

10/516678

PATENT
450100-05033

DT13 RECEIVED 03 DEC 2004

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Mitsutoshi SHINKAI et al.
International Application No.: PCT/JP04/004877
International Filing Date: April 2, 2004
For: RECORDING CONTROL APPARATUS AND
METHOD, PROGRAM, AND STORAGE MEDIUM

745 Fifth Avenue
New York, NY 10151

EXPRESS MAIL

Mailing Label Number: EV206809304US

Date of Deposit: December 3, 2004

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" Service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to Mail Stop PCT, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Charles Jackson
(Typed or printed name of person mailing paper or fee)

Charles Jackson
(Signature of person mailing paper or fee)

CLAIM OF PRIORITY UNDER 37 C.F.R. § 1.78(a)(2)

Mail Stop PCT
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Pursuant to 35 U.S.C. 119, this application is entitled to a claim of priority to Japan
Application No. 2003-101119 filed 04 April 2003.

Respectfully submitted,

FROMMER LAWRENCE & HAUG LLP
Attorneys for Applicants

By: William S. Frommer
William S. Frommer
Reg. No. 25,506
Tel. (212) 588-0800

REC'D 22 APR 2004

PCT/JP2004/004877

10/516678

WIPO

PCT

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

02.4.2004

10 Rec'd PCT, 03 DEC 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2003年 4月 4日

出願番号

Application Number:

特願2003-101119

[ST. 10/C]:

[JP2003-101119]

出願人

Applicant(s):

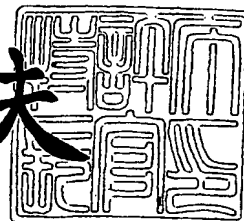
ソニー株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 2月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



Best Available Copy

出証番号 出証特2004-3007665

【書類名】 特許願
【整理番号】 0390325304
【提出日】 平成15年 4月 4日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G11B 20/00
【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 真貝 光俊

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 村上 宏郁

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082131

【弁理士】

【氏名又は名称】 稲本 義雄

【電話番号】 03-3369-6479

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 032089

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708842

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 記録制御装置および記録制御方法、プログラム、並びに記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1、第 2、および第 3 のデータ系列を、記録媒体に記録する制御を行う記録制御装置において、

前記第 1 のデータ系列から、第 1 の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第 1 のデータ量のデータを抽出する第 1 のデータ抽出手段と、

前記第 2 のデータ系列から、前記第 1 の再生時間とは異なる第 2 の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第 2 のデータ量のデータを抽出する第 2 のデータ抽出手段と、

前記第 1 のデータ系列についての前記第 1 のデータ量ごとのデータと、前記第 2 のデータ系列についての前記第 2 のデータ量ごとのデータとを、それぞれのデータが周期的に配置されるように、前記記録媒体に記録する記録制御を行う第 1 の記録制御手段と、

前記第 3 のデータ系列が、前記第 1 のデータ系列および前記第 2 のデータ系列とは無作為に配置されるように、前記記録媒体に記録する記録制御を行う第 2 の記録制御手段と

を備えることを特徴とする記録制御装置。

【請求項 2】 前記第 1 のデータ量は、前記記録媒体の物理的単位領域の整数倍のデータ量であり、かつ前記第 1 の再生時間分の再生に必要なデータ量に近いデータ量であり、

前記第 2 のデータ量は、前記記録媒体の物理的単位領域の整数倍のデータ量であり、かつ前記第 2 の再生時間分の再生に必要なデータ量に近いデータ量であることを特徴とする請求項 1 に記載の記録制御装置。

【請求項 3】 前記物理的単位領域は、前記記録媒体について、データの読み書きを行うことができる最小の領域、または ECC (Error Correction Code : 誤り訂正符号) 処理が施される ECC ブロックが記録される領域である

ことを特徴とする請求項 2 に記載の記録制御装置。

【請求項 4】 前記第 1 の記録制御手段は、前記第 1 のデータ系列についての前記第 1 のデータ量ごとのデータと、前記第 2 のデータ系列についての前記第 2 のデータ量ごとのデータとを、それぞれのデータの境界と、前記記録媒体の物理的単位領域の境界とが一致するように、前記記録媒体に記録させる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の記録制御装置。

【請求項 5】 前記物理的単位領域は、前記記録媒体について、データの読み書きを行うことができる最小の領域、または ECC (Error Correction Code : 誤り訂正符号) 処理が施される ECC ブロックが記録される領域である

ことを特徴とする請求項 4 に記載の記録制御装置。

【請求項 6】 前記第 1 のデータ系列は、画像またはその画像に付随する音声のデータ系列であり、

前記第 2 のデータ系列は、前記画像またはその画像に付随する音声についてのリアルタイム性が要求されるメタデータのデータ系列であり、

前記第 3 のデータ系列は、前記画像またはその画像に付随する音声についてのリアルタイム性が要求されないメタデータのデータ系列である

ことを特徴とする請求項 1 に記載の記録制御装置。

【請求項 7】 第 1、第 2、および第 3 のデータ系列を、記録媒体に記録する制御を行う記録制御装置の記録制御方法において、

前記第 1 のデータ系列から、第 1 の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第 1 のデータ量のデータを抽出する第 1 のデータ抽出ステップと、

前記第 2 のデータ系列から、第 1 の再生時間とは異なる第 2 の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第 2 のデータ量のデータを抽出する第 2 のデータ抽出ステップと、

前記第 1 のデータ系列についての前記第 1 のデータ量ごとのデータと、前記第 2 のデータ系列についての前記第 2 のデータ量ごとのデータとを、それぞれのデータが周期的に配置されるように、前記記録媒体に記録する記録制御を行う第 1 の記録制御ステップと、

前記第 3 のデータ系列が、前記第 1 のデータ系列および前記第 2 のデータ系列

とは無作為に配置されるように、前記記録媒体に記録する記録制御を行う第2の記録制御ステップと

を含むことを特徴とする記録制御方法。

【請求項8】 第1、第2、および第3のデータ系列を、記録媒体に記録する制御を行う記録制御処理を、コンピュータに行わせるプログラムにおいて、

前記第1のデータ系列から、第1の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第1のデータ量のデータを抽出する第1のデータ抽出ステップと、

前記第2のデータ系列から、第1の再生時間とは異なる第2の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第2のデータ量のデータを抽出する第2のデータ抽出ステップと、

前記第1のデータ系列についての前記第1のデータ量ごとのデータと、前記第2のデータ系列についての前記第2のデータ量ごとのデータとを、それぞれのデータが周期的に配置されるように、前記記録媒体に記録する記録制御を行う第1の記録制御ステップと、

前記第3のデータ系列が、前記第1のデータ系列および前記第2のデータ系列とは、無作為に配置されるように、前記記録媒体に記録する記録制御を行う第2の記録制御ステップと

をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項9】 第1、第2、および第3のデータ系列が記録されている記録媒体において、

前記第1のデータ系列から抽出された、第1の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第1のデータ量ごとのデータと、

前記第2のデータ系列から抽出された、第1の再生時間とは異なる第2の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第2のデータ量ごとのデータと

を、それぞれのデータが周期的に配置されるように記録し、

前記第3のデータ系列を、前記第1のデータ系列および前記第2のデータ系列とは無作為に配置されるように記録している

ことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、記録制御装置および記録制御方法、プログラム、並びに記録媒体に関し、特に、例えば、記録媒体の利便性を向上させることができるようにした記録制御装置および記録制御方法、プログラム、並びに記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、音声データおよび画像データは、例えば、光ディスクなどの記録媒体上に形成される物理的記録再生単位としての1つのセクタ内に混在して記録される。しかしながら、従来の記録方法では、音声データおよび画像データがセクタ内の空いた領域に離散的に配置されるため、例えば、所定の音声データを再生する場合、同じセクタ内に配置されている他の画像データが無駄に読み出される分、高速に再生することが困難である。

【0003】

そこで、例えば、光ディスクの記録領域を同心円状に分割して得られる各領域に、音声データと画像データそれぞれを、ある程度連続して記録することにより、高速に再生することができる。

【0004】

また、音声データと画像データについてのメタデータも同時に記録することにより、所望のデータを容易に特定することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、各領域に記録されたメタデータに基づいて、所望のデータの検索を行う場合、先頭から順次読み出す方式では、検索時間が遅くなる課題があった。

【0006】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、高速再生や高速検索を

行うことができるようにする等の、記録媒体の利便性を向上させることができるようにするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の記録制御装置は、第1のデータ系列から、第1の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第1のデータ量のデータを抽出する第1のデータ抽出手段と、第2のデータ系列から、第1の再生時間とは異なる第2の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第2のデータ量のデータを抽出する第2のデータ抽出手段と、第1のデータ系列についての第1のデータ量ごとのデータと、第2のデータ系列についての第2のデータ量ごとのデータとを、それぞれのデータが周期的に配置されるように、記録媒体に記録する記録制御を行う第1の記録制御手段と、第3のデータ系列が、第1のデータ系列および第2のデータ系列とは無作為に配置されるように、記録媒体に記録する記録制御を行う第2の記録制御手段とを備えることを特徴とする。

【0008】

前記第1のデータ量は、記録媒体の物理的単位領域の整数倍のデータ量であり、かつ第1の再生時間分の再生に必要なデータ量に近いデータ量であり、第2のデータ量は、記録媒体の物理的単位領域の整数倍のデータ量であり、かつ第2の再生時間分の再生に必要なデータ量に近いデータ量であるようにすることができる。

【0009】

前記物理的単位領域は、記録媒体について、データの読み書きを行うことができる最小の領域、またはECC処理が施されるECCブロックが記録される領域であるようにすることができる。

【0010】

前記第1の記録制御手段は、第1のデータ系列についての第1のデータ量ごとのデータと、第2のデータ系列についての第2のデータ量ごとのデータとを、それぞれのデータの境界と、記録媒体の物理的単位領域の境界とが一致するように、記録媒体に記録させるようにすることができる。

【0011】

前記物理的単位領域は、記録媒体について、データの読み書きを行うことができる最小の領域、またはECC処理が施されるECCブロックが記録される領域であるようにすることができる。

【0012】

前記第1のデータ系列は、画像またはその画像に付随する音声のデータ系列であり、第2のデータ系列は、画像またはその画像に付随する音声についてのリアルタイム性が要求されるメタデータのデータ系列であり、第3のデータ系列は、画像またはその画像に付随する音声についてのリアルタイム性が要求されないメタデータのデータ系列であるようにすることができる。

【0013】

本発明の記録制御方法は、第1のデータ系列から、第1の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第1のデータ量のデータを抽出する第1のデータ抽出ステップと、第2のデータ系列から、第1の再生時間とは異なる第2の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第2のデータ量のデータを抽出する第2のデータ抽出ステップと、第1のデータ系列についての第1のデータ量ごとのデータと、第2のデータ系列についての第2のデータ量ごとのデータとを、それぞれのデータが周期的に配置されるように、記録媒体に記録する記録制御を行う第1の記録制御ステップと、第3のデータ系列が、第1のデータ系列および第2のデータ系列とは無作為に配置されるように、記録媒体に記録する記録制御を行う第2の記録制御ステップとを含むことを特徴とする。

【0014】

本発明のプログラムは、第1のデータ系列から、第1の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第1のデータ量のデータを抽出する第1のデータ抽出ステップと、第2のデータ系列から、第1の再生時間とは異なる第2の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第2のデータ量のデータを抽出する第2のデータ抽出ステップと、第1のデータ系列についての第1のデータ量ごとのデータと、第2のデータ系列についての第2のデータ量ごとのデータとを、それぞれのデータが周期的に配置されるように、記録媒体に記録

する記録制御を行う第1の記録制御ステップと、第3のデータ系列が、第1のデータ系列および第2のデータ系列とは無作為に配置されるように、記録媒体に記録する記録制御を行う第2の記録制御ステップとをコンピュータに実行させることを特徴とする。

【0015】

本発明の記録媒体は、第1のデータ系列から抽出された、第1の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第1のデータ量ごとのデータと、第2のデータ系列から抽出された、第1の再生時間とは異なる第2の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第2のデータ量ごとのデータとを、それぞれのデータが周期的に配置されるように記録し、第3のデータ系列を、第1のデータ系列および第2のデータ系列とは無作為に配置されるように記録していることを特徴とする。

【0016】

本発明においては、第1のデータ系列から、第1の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第1のデータ量のデータが抽出されるとともに、第2のデータ系列から、第1の再生時間とは異なる第2の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第2のデータ量のデータが抽出される。そして、第1のデータ系列についての第1のデータ量ごとのデータと、第2のデータ系列についての第2のデータ量ごとのデータとが、それぞれのデータが周期的に配置されるように、記録媒体に記録される。さらに、第3のデータ系列が、第1のデータ系列および第2のデータ系列とは無作為に配置されるように、記録媒体に記録される。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態を説明するが、請求項に記載の構成要件と、発明の実施の形態における具体例との対応関係を例示すると、次のようになる。この記載は、請求項に記載されている発明をサポートする具体例が、発明の実施の形態に記載されていることを確認するためのものである。従って、発明の実施の形態中には記載されているが、構成要件に対応するものとして、ここには記載されて

いない具体例があったとしても、そのことは、その具体例が、その構成要件に対応するものではないことを意味するものではない。逆に、具体例が構成要件に対応するものとしてここに記載されていたとしても、そのことは、その具体例が、その構成要件以外の構成要件には対応しないものであることを意味するものでもない。

【0018】

さらに、この記載は、発明の実施の形態に記載されている具体例に対応する発明が、請求項に全て記載されていることを意味するものではない。換言すれば、この記載は、発明の実施の形態に記載されている具体例に対応する発明であって、この出願の請求項には記載されていない発明の存在、すなわち、将来、分割出願されたり、補正により追加される発明の存在を否定するものではない。

【0019】

請求項1に記載の記録制御装置（例えば、図1のディスク装置10）は、第1のデータ系列から、第1の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第1のデータ量のデータを抽出する第1のデータ抽出手段（例えば、図4のステップS25または図7のステップS45の処理を実行する図1の制御部20）と、第2のデータ系列から、第1の再生時間とは異なる第2の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第2のデータ量のデータを抽出する第2のデータ抽出手段（例えば、図9のステップS65または図11のステップS85の処理を実行する図1の制御部20）と、第1のデータ系列についての第1のデータ量ごとのデータと、第2のデータ系列についての第2のデータ量ごとのデータとを、それぞれのデータが周期的に配置されるように、記録媒体に記録する記録制御を行う第1の記録制御手段（例えば、図4のステップS26、図7のステップS46、図9のステップS66、または図11のステップS86の処理を実行する図1の制御部20）と、第3のデータ系列が、第1のデータ系列および第2のデータ系列とは無作為に配置されるように、記録媒体に記録する記録制御を行う第2の記録制御手段（例えば、図3のステップS12の処理を実行する図1の制御部20）とを備えることを特徴とする。

【0020】

請求項 2 に記載の記録制御装置の第 1 のデータ量は、記録媒体の物理的単位領域の整数倍のデータ量であり、かつ第 1 の再生時間分（例えば、図 5 に示される $1 \times T_{sa}$ または図 8 に示される $1 \times T_{sv}$ ）の再生に必要なデータ量に近いデータ量（例えば、図 5 に示される AN1 分の音声データ、または、図 8 に示される VN1 分の画像データ）であり、第 2 のデータ量は、記録媒体の物理的単位領域の整数倍のデータ量であり、かつ第 2 の再生時間分（例えば、図 10 に示される $1 \times T_{sl}$ または図 12 に示される $1 \times T_{sm}$ ）の再生に必要なデータ量に近いデータ量（例えば、図 8 に示される LN1 分のローレゾデータ、または、図 12 に示される MN1 分のフレームメタデータ）であることを特徴とする。

【0021】

請求項 3 に記載の記録制御装置の物理的単位領域は、記録媒体（例えば、図 6 の光ディスク 11）について、データの読み書きを行うことができる最小の領域（例えば、図 6 に示されるようなセクタ）、または ECC 処理が施される ECC ブロックが記録される領域であることを特徴とする。

【0022】

請求項 4 に記載の記録制御装置の第 1 の記録制御手段は、第 1 のデータ系列についての第 1 のデータ量ごとのデータと、第 2 のデータ系列についての第 2 のデータ量ごとのデータとを、それぞれのデータの境界と、記録媒体の物理的単位領域の境界とが一致するように（例えば、図 6 に示されるように音声年輪データおよび画像年輪データの境界と、光ディスク 11 のセクタの境界とが一致するように）、記録媒体に記録させることを特徴とする。

【0023】

請求項 5 に記載の記録制御装置の物理的単位領域は、記録媒体（例えば、図 6 の光ディスク 11）について、データの読み書きを行うことができる最小の領域（例えば、図 6 に示されるようなセクタ）、または ECC 処理が施される ECC ブロックが記録される領域であることを特徴とする。

【0024】

請求項 6 に記載の記録制御装置の第 1 のデータ系列は、画像またはその画像に付随する音声のデータ系列（例えば、図 13 に示されるような音声年輪データま

たは画像年輪データ) であり、第2のデータ系列は、画像またはその画像に付随する音声についてのリアルタイム性が要求されるメタデータのデータ系列 (例えば、図13に示されるようなフレームメタ年輪データ) であり、第3のデータ系列は、画像またはその画像に付随する音声についてのリアルタイム性が要求されないメタデータのデータ系列 (例えば、図13に示されるようなクリップメタ年輪データ) であることを特徴とする。

【0025】

請求項7に記載の記録制御方法は、第1のデータ系列から、第1の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第1のデータ量のデータを抽出する第1のデータ抽出ステップ (例えば、図4のステップS25または図7のステップS45) と、第2のデータ系列から、第1の再生時間とは異なる第2の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第2のデータ量のデータを抽出する第2のデータ抽出ステップ (例えば、図9のステップS65または図11のステップS85) と、第1のデータ系列についての第1のデータ量ごとのデータと、第2のデータ系列についての第2のデータ量ごとのデータとを、それぞれのデータが周期的に配置されるように、記録媒体に記録する記録制御を行う第1の記録制御ステップ (例えば、図4のステップS26、図7のステップS46、図9のステップS66、または図11のステップS86) と、第3のデータ系列が、第1のデータ系列および第2のデータ系列とは無作為に配置されるように、記録媒体に記録する記録制御を行う第2の記録制御ステップ (例えば、図3のステップS12) とを含むことを特徴とする。

【0026】

請求項8に記載のプログラムは、第1のデータ系列から、第1の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第1のデータ量のデータを抽出する第1のデータ抽出ステップ (例えば、図4のステップS25または図7のステップS45) と、第2のデータ系列から、第1の再生時間とは異なる第2の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第2のデータ量のデータを抽出する第2のデータ抽出ステップ (例えば、図9のステップS65または図11のステップS85) と、第1のデータ系列についての第1のデータ量ごとの

データと、第2のデータ系列についての第2のデータ量ごとのデータとを、それぞれのデータが周期的に配置されるように、記録媒体に記録する記録制御を行う第1の記録制御ステップ（例えば、図4のステップS26、図7のステップS46、図9のステップS66、または図11のステップS86）と、第3のデータ系列が、第1のデータ系列および第2のデータ系列とは無作為に配置されるように、記録媒体に記録する記録制御を行う第2の記録制御ステップ（例えば、図3のステップS12）とをコンピュータに実行させることを特徴とする。

【0027】

請求項9に記載の記録媒体（例えば、図13の光ディスク）は、第1のデータ系列から抽出された、第1の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第1のデータ量ごとのデータ（例えば、図13に示される音声年輪データまたは画像年輪データ）と、第2のデータ系列から抽出された、第1の再生時間とは異なる第2の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づくデータ量である第2のデータ量ごとのデータ（例えば、図13に示されるローレゾ年輪データまたはフレームメタ年輪データ）とを、それぞれのデータが周期的に配置されるように記録し、第3のデータ系列（例えば、図13に示されるようなクリップメタ年輪データ）を、第1のデータ系列および第2のデータ系列とは無作為に配置されるように記録していることを特徴とする。

【0028】

以下に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0029】

図1は、本発明を適用した、ディスク記録再生装置（ディスク装置）10の一実施の形態の構成例を示している。

【0030】

スピンドルモータ12は、サーボ制御部15からのスピンドルモータ駆動信号に基づいて、光ディスク11をCLV(Constant Linear Velocity)またはCAV(Constant Angular Velocity)で回転駆動する。

【0031】

ピックアップ部13は、信号処理部16から供給される記録信号に基づきレー

ザ光の出力を制御して、光ディスク 11 に記録信号を記録する。ピックアップ部 13 はまた、光ディスク 11 にレーザ光を集光して照射するとともに、光ディスク 11 からの反射光を光電変換して電流信号を生成し、RF(Radio Frequency)アンプ 14 に供給する。なお、レーザ光の照射位置は、サーボ制御部 15 からピックアップ部 13 に供給されるサーボ信号により所定の位置に制御される。

【0032】

RFアンプ 14 は、ピックアップ部 13 からの電流信号に基づいて、フォーカス誤差信号およびトラッキング誤差信号、並びに再生信号を生成し、トラッキング誤差信号およびフォーカス誤差信号をサーボ制御部 15 に供給し、再生信号を信号処理部 16 に供給する。

【0033】

サーボ制御部 15 は、フォーカスサーボ動作やトラッキングサーボ動作の制御を行う。具体的には、サーボ制御部 15 は、RFアンプ 14 からのフォーカス誤差信号とトラッキング誤差信号に基づいてフォーカスサーボ信号とトラッキングサーボ信号をそれぞれ生成し、ピックアップ部 13 のアクチュエータ（図示せず）に供給する。またサーボ制御部 15 は、スピンドルモータ 12 を駆動するスピンドルモータ駆動信号を生成して、光ディスク 11 を所定の回転速度で回転させるスピンドルサーボ動作の制御を行う。

【0034】

さらにサーボ制御部 15 は、ピックアップ部 13 を光ディスク 11 の径方向に移動させてレーザ光の照射位置を変えるスレッド制御を行う。なお、光ディスク 11 の信号読み出し位置の設定は、制御部 20 によって行われ、設定された読み出し位置から信号を読み出すことができるようにピックアップ部 13 の位置が制御される。

【0035】

信号処理部 16 は、メモリコントローラ 17 から入力される記録データを変調して記録信号を生成し、ピックアップ部 13 に供給する。信号処理部 16 はまた、RFアンプ 14 からの再生信号を復調して再生データを生成し、メモリコントローラ 17 に供給する。

【0036】

メモリコントローラ17は、データ変換部19からの記録データを、後述するように、適宜、メモリ18に記憶するとともに、それを読み出し、信号処理部16に供給する。メモリコントローラ17はまた、信号処理部16からの再生データを、適宜、メモリ18に記憶するとともに、それを読み出し、データ変換部19に供給する。

【0037】

データ変換部19は、信号入出力装置31から供給される、ビデオカメラ（図示せず）で撮影された撮影画像と音声の信号や、記録媒体（図示せず）から再生された信号を、必要に応じて、例えば、MPEG (Moving Picture Experts Group)、JPEG (Joint Photographic Experts Group)等の方式に基づいて圧縮して記録データを生成し、メモリコントローラ17に供給する。

【0038】

なお、ビデオカメラで得られる信号には、被写体の撮像を行うことにより得られる画像信号とその画像信号に付随する音声信号の他、その画像信号に関する情報としてのメタデータも含まれており、生成される記録データには、このメタデータも含まれる。

【0039】

ここで、メタデータとしては、画像信号に対して、フレームごと等に付されるKLV (Key Length Value) メタデータ、ビデオカメラによる撮像が行われた位置を表すGPS(Global Positioning System)の情報、その撮像が行われた日時（年、月、日、時、分、秒）、ARIB(Association of Radio Industries and Businesses)メタデータ、撮像が行われたビデオカメラの設定／制御情報のカメラメタデータなどがある。なお、KLVメタデータとは、参照データに設定されるタイムコードとしてのLTC (Longitudinal Time Code)、LTCの特徴を決めるUB (User Bit)、ワールドワイドで唯一のIDとしてのUMID(Unique Material Identifier)などである。ARIBメタデータとは、ARIBで標準化され、SDI(Serial Digital Interface)等の標準の通信インタフェースに重畳されるメタデータである。また、カメラメタデータとは、例えば、IRIS（アイリス）制御値や、ホワイトバランス／ブラ

ックバランスのモード、レンズのズームやフォーカスなどに関するレンズ情報などである。

【0040】

ところで、メタデータのうち、必須部分に相当するものとしては、例えば、KLVのデータ構造からなるLTC/UB, UMID、および、その他のKLVメタデータ（例えば、画像または音声の特徴を示す電子マークデータであるエッセンスマーク）などが挙げられ、選択部分に相当するものとしては、例えば、ARIBメタデータやカメラメタデータ、およびGPSデータなどが挙げられる。

【0041】

本実施の形態では、その詳細は後述するが、各フレームに関するメタデータをフレームメタデータというものとし、クリップに関するメタデータをクリップメタデータというものとする。フレームメタデータは、光ディスク11上において、画像信号や音声信号が記録されるタイミングで周期的に記録され、クリップメタデータは、無作為（ランダム）に記録される。ここで、フレームとは、GOP(Group Of Picture)を構成する1ピクチャ（画像）のことであり、クリップとは、撮像装置による1回の記録開始から記録終了に至るまでの所定の範囲の素材データとしてのAVデータ（例えば、GOP単位で構成される、一連のビデオデータ）のことである。

【0042】

フレームメタデータは、例えば、XML(eXtensible Markup Language)方式のファイルをバイナリ変換したBIM(Binary Format for Metadata)ベースの所定の言語などにより記述され、ディスク装置10による光ディスク11に対する記録および再生を単純な処理で行えるようにするため（CPU処理負荷低減のため）、必須部分と選択部分を合わせて1ファイルにする。付言すれば、フレームメタデータは、画像信号および音声信号と同期して周期的に出力され、リアルタイム性（実時間性）が要求されるメタデータであって、データ量の少ないBIM形式が用いられる。また、フレームメタデータは、ファイル管理の複雑さやマウント／アンマウント時間の観点から、さらには、ARIBメタデータの場合におけるようにフレームインターリーブで出力する必要があることから、1つのフレームにつき1つ

のファイルとされる。なお、選択部分のカメラメタデータなどは、パーソナルコンピュータ等で容易に読み取ることができるようにするため、テキスト表記であることが望ましい。

【0043】

このフレームメタデータは、光ディスク11上において、フレーム毎に素材データ（AVデータ）の近傍に配置されて記録されることにより、それらの読み出し時のシークの発生を極力抑え、高速再生を実現することができる。

【0044】

クリップメタデータは、例えば、XMLベースの所定の言語などにより記述され、ディスク装置10による光ディスク11に対する記録および再生を単純な処理で行えるようにするため（CPU処理負荷低減のため）、LTC/UMID、GPSデータ、その他のメタデータ（例えば、先頭タイムコード、不連続点タイムコード情報（先頭からのフレーム数をセットで持つ情報）、先頭のExtended UMIDのソースパック（記録日時、記録場所、ユーザ情報等）、不連続点のExtended UMIDのソースパックなど）を合わせて1ファイルにする。付言すれば、クリップメタデータは、クリップおよび編集結果の属性とされ、リアルタイム性が要求されないメタデータであって、XML形式が用いられる。またクリップメタデータは、LTC/UMIDは変化点の数が変わり、GPSデータは時間によりデータ量が変わるが、それらのデータ量が変わっても問題ないようにすることから、1つのクリップにつき1つのファイルとされる。なお、GPSデータやその他のメタデータなどは、パーソナルコンピュータ等で容易に読み取ることができるようにするため、テキスト表記であることが望ましい。

【0045】

このクリップメタデータは、光ディスク11上において、フレーム毎に記録されるフレームメタデータとは異なり、クリップ単位で記録されることにより、その読み出し時間を短縮し、タイムコード、記録日時、記録場所、またはユーザ情報などによる特定フレームの高速検索を実現することができる。なお、このクリップメタデータは、光ディスク11上において、素材データの内周側、素材データの外周側、もしくは特定領域にまとめて記録してもよいし、複数の特定領域に

分割して記録してもよい。

【0046】

図1の説明に戻る。データ変換部19はまた、メモリコントローラ17から供給される再生データを、必要に応じて伸張し、所定のフォーマットの出力信号に変換して、信号入出力装置31に供給する。

【0047】

制御部20は、操作部21からの操作信号などに基づき、サーボ制御部15、信号処理部16、メモリコントローラ17、およびデータ変換部19を制御し、記録再生処理を実行させる。

【0048】

操作部21は、例えば、ユーザによって操作され、その操作に対応する操作信号を、制御部20に供給する。

【0049】

以上のように構成されるディスク記録再生装置10では、ユーザが操作部21を操作することにより、データの記録を指令すると、信号入出力装置31から供給されるデータが、データ変換部19、メモリコントローラ17、信号処理部16、およびピックアップ部13を介して、光ディスク11に供給されて記録される。

【0050】

この光ディスク11は、例えば、大容量（例えば数百ギガバイト）のデータを記録可能な大容量・次世代光ディスクなどで構成される。しかし、光ディスク11は、かかる例に限定されず、例えば、DVD-R (Digital Versatile Disc-Recordable) , DVD-ROM (Read Only Memory) , DVD-RAM (Random Access Memory) , CD-R (Compact Disc-Recordable) 、またはCD-ROM等の各種の光ディスクであってもよい。

【0051】

また、ユーザが操作部21を操作することにより、データの再生を指令すると、光ディスク11から、ピックアップ部13、RFアンプ14、信号処理部16、メモリコントローラ17、およびデータ変換部19を介して、データが読み出さ

れて再生され、信号入出力装置 31 に供給される。

【0052】

図 2 は、図 1 のデータ変換装置 19 の構成例を示している。

【0053】

光ディスク 11 へのデータの記録時には、信号入出力装置 31 から記録すべき信号が、デマルチプレクサ 41 に供給される。デマルチプレクサ 41 は、信号入出力装置 31 から供給される信号から、関連する複数のデータ系列、即ち、例えば、動画の（例えばベースバンドの）画像信号と、その画像信号に付随する（例えばベースバンドの）音声信号とを分離し、データ量検出部 42 に供給するとともに、その画像信号についてのフレームメタデータもさらに分離し、データ量検出部 42 に供給する。デマルチプレクサ 41 はまた、信号入出力装置 31 から供給される、編集結果などのクリップメタデータをデータ量検出部 42 に供給する。

【0054】

データ量検出部 42 は、デマルチプレクサ 41 から供給される画像信号、音声信号、フレームメタデータを、そのまま、画像信号変換部 43、音声信号変換部 44、フレームメタデータ処理部 45 にそれぞれ供給するとともに、その画像信号と音声信号のデータ量を検出し、メモリコントローラ 17 に供給する。即ち、データ量検出部 42 は、デマルチプレクサ 41 から供給される画像信号、音声信号、フレームメタデータそれぞれについて、例えば、所定の再生時間分のデータ量を検出し、メモリコントローラ 17 に供給する。

【0055】

また、データ量検出部 42 は、デマルチプレクサ 41 から供給される画像信号、さらには、必要に応じて音声信号を、ローレゾデータ生成部 46 に供給する。さらに、データ量検出部 42 は、デマルチプレクサ 41 から供給されるクリップメタデータを、クリップメタデータ処理部 47 に供給する。

【0056】

画像信号変換部 43 は、データ量検出部 42 から供給される画像信号を、例えば、すべてのフレームを I (Intra) ピクチャとして MPEG エンコードし、その結果

得られる画像データのデータ系列を、メモリコントローラ 17 に供給する。また、音声信号変換部 43 は、データ量検出部 42 から供給される音声信号を、例えば MPEG エンコードし、その結果得られる音声データのデータ系列を、メモリコントローラ 17 に供給する。

【0057】

そして、メモリコントローラ 17 に供給された画像データと音声データは、上述したようにして、光ディスク 11 に供給されて記録される。

【0058】

フレームメタデータ処理部 45 は、データ量検出部 42 を介して供給されるフレームメタデータの各構成要素（タイムコードや撮像が行われた日時など）を、必要に応じて配置し直し、その結果得られるフレームメタデータのデータ系列を、メモリコントローラ 17 に供給する。

【0059】

ローレゾデータ生成部 46 は、そこに供給されるデータのデータ量を少なくしたデータであるローレゾデータのデータ系列を生成し、メモリコントローラ 17 に供給する。

【0060】

即ち、ローレゾデータ生成部 46 は、データ量検出部 42 を介して供給される画像信号の各フレームの画素数を間引く等することによって、画素数の少ないフレームの画像信号である少画像信号を生成する。さらに、ローレゾデータ生成部 46 は、その少画像信号を、例えば、MPEG4 方式でエンコードし、そのエンコード結果を、ローレゾデータとして出力する。

【0061】

なお、ローレゾデータ生成部 46 では、データ量検出部 42 を介して供給される音声信号、あるいは、その音声信号のサンプルを間引く等することによってデータ量を少なくした音声信号を、ローレゾデータに含めて（例えば、フレーム単位等で、少画像信号に多重化した形で）出力するようにすることが可能である。以下では、ローレゾデータには、音声信号が含まれるものとする。

【0062】

ここで、画像信号変換部 43 が出力する画像データのデータ系列および音声信号変換部 44 が出力する音声データと、ローレゾデータ生成部 46 が出力するローレゾデータのデータ系列とは、同一内容の画像および音声のデータ系列であるが、画像信号変換部 43 が出力する画像データおよび音声信号変換部 44 が出力する音声データは、いわば本来的に、ユーザに提供されるべきものであり、このことから、画像信号変換部 43 が出力する画像データおよび音声信号変換部 44 が出力する音声データを、以下、適宜、本線データという。

【0063】

ローレゾデータは、上述したように、本線データと同一内容の画像および音声のデータではあるが、そのデータ量が少ない。従って、ある再生時間の再生を行うとした場合、ローレゾデータは、本線データに比較して、光ディスク 11 から短時間で読み出すことができる。

【0064】

なお、本線データのデータレートとしては、例えば、25Mbps (Mega bit per second) 程度を採用することができる。この場合、ローレゾデータのデータレートとしては、例えば、3Mbps 程度を採用することができる。さらに、この場合、フレームメタデータのデータレートとして、例えば、2Mbps 程度を採用することとすると、光ディスク 11 に記録するデータ全体のデータレートは、30 (= 25 + 3 + 2) Mbps 程度となる。従って、光ディスク 11 (をドライブするディスク記録再生装置 10) としては、例えば、35Mbps などの記録レートを有する、十分実用範囲内のものを採用することが可能である。

【0065】

クリップメタデータ処理部 47 は、データ量検出部 42 を介して供給されるクリップメタデータの各構成要素 (不連続点タイムコードなど) を、必要に応じて配置し直し、その結果得られるクリップメタデータのデータ系列を、メモリコントローラ 17 に供給する。

【0066】

以上のように、データ変換部 19 では、本線データ (画像データおよび音声データ) のデータ系列の他、フレームメタデータ、ローレゾデータ、およびクリッ

プメタデータのデータ系列も、メモリコントローラ 17 に供給される。そして、メモリコントローラ 17 に供給された本線データ、フレームメタデータ、ローレゾデータ、およびクリップメタデータは、光ディスク 11 に供給されて記録される。

【0067】

この光ディスク 11 には、木の年輪を形成するかのように、本線データ、フレームメタデータ、ローレゾデータ、およびクリップメタデータが記録される。このことから、光ディスク 11 に記録されるデータのひとまとまりを、音声「年輪」データ、画像「年輪」データ、ローレゾ「年輪」データ、フレームメタ「年輪」データ、クリップメタ「年輪」データと呼んでいる。なお、以下、適宜、木の年輪を形成するかのように、光ディスク 11 に記録される、あるデータ系列の中のデータのまとまりを、年輪データという。

【0068】

一方、光ディスク 11 からのデータの再生時においては、光ディスク 11 から、必要に応じて、本線データ（画像データおよび音声データ）、フレームメタデータ、ローレゾデータ、またはクリップメタデータが読み出される。そして、本線データを構成する画像データと音声データは、メモリコントローラ 17 から画像データ変換部 48 と音声データ変換部 49 にそれぞれ供給される。

【0069】

画像データ変換部 48 は、メモリコントローラ 17 から供給される画像データのデータ系列を、例えば MPEG デコードし、その結果得られる画像信号を、マルチプレクサ 53 に供給する。また、音声データ変換部 49 は、メモリコントローラ 17 から供給される音声データのデータ系列を、例えば MPEG デコードし、その結果得られる音声信号を、マルチプレクサ 53 に供給する。

【0070】

また、フレームメタデータ、ローレゾデータ、およびクリップメタデータは、フレームメタデータ処理部 50、ローレゾデータ処理部 51、クリップメタデータ処理部 52 にそれぞれ供給される。フレームメタデータ処理部 50 は、そこに供給されるフレームメタデータの各構成要素の配置位置を必要に応じて

変更し、マルチプレクサ 53 に供給する。ローレゾデータ処理部 51 は、そこに供給されるローレゾデータをデータ量の少ない画像信号と音声信号にデコードし、デマルチプレクサ 53 に供給する。クリップメタデータ処理部 52 は、そこに供給されるクリップメタデータの各構成要素の配置位置を必要に応じて変更し、マルチプレクサ 53 に供給する。

【0071】

マルチプレクサ 53 は、画像データ変換部 48 から供給される画像信号、音声データ変換部 49 から供給される音声信号、フレームメタデータ処理部 50 から供給されるフレームメタデータ、ローレゾデータ処理部 51 から供給されるデータ量の少ない画像信号および音声信号、クリップメタデータ処理部 52 から供給されるクリップメタデータを、信号入出力装置 31 に供給する。なお、マルチプレクサ 53 では、画像データ変換部 48 から供給される画像信号、音声データ変換部 49 から供給される音声信号、フレームメタデータ処理部 50 から供給されるフレームメタデータ、ローレゾデータ処理部 51 から供給されるデータ量の少ない画像信号および音声信号を多重化して出力するようにすることも、それぞれの信号（データ）を、独立に、並列して出力するようにすることも可能である。

【0072】

次に、図 3 のフローチャートを参照して、データ変換部 19 が図 2 に示したように構成される場合の、制御部 20 が行う記録処理について説明する。

【0073】

操作部 21 が操作されることによって、記録処理開始を指令する旨の操作信号が、操作部 21 から制御部 20 に供給されると、制御部 20 は、記録処理を開始する。

【0074】

即ち、制御部 20 は、まず最初に、ステップ S1 において、音声年輪サイズ T_{sa} 、画像年輪サイズ T_{sv} 、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} 、およびフレームメタ年輪サイズ T_{sm} を設定する。

【0075】

ここで、音声年輪サイズ T_{sa} は、光ディスク 11 にひとまとめで配置して記録

する音声データAのデータ量を決定する変数で、例えば、音声信号の再生時間によって表される。同様に、画像年輪サイズ T_{sv} は、光ディスク11にひとまとめで配置して記録する画像データVのデータ量を決定する変数で、例えば、画像信号の再生時間によって表される。ローレゾ年輪サイズ T_{sl} は、光ディスク11にひとまとめで配置して記録するローレゾデータのデータ量を決定する変数で、例えば、そのローレゾデータの元となった画像信号（または音声信号）の再生時間によって表される。フレームメタ年輪サイズ T_s は、光ディスク11にひとまとめで配置して記録するフレームメタデータのデータ量を決定する変数で、例えば、そのフレームメタデータによって各種の情報（例えば、画像の撮像が行われた日時など）が説明される画像信号（または音声信号）の再生時間によって表される。

【0076】

なお、音声年輪サイズ T_{sa} 、画像年輪サイズ T_{sv} 、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} 、フレームメタ年輪サイズ T_{sm} を、例えば、ビット数やバイト数などのデータ量そのものによって表すのではなく、再生時間によって、いわば間接的に表すようにしたのは、次のような理由による。

【0077】

即ち、図3の記録処理によれば、後述するように、光ディスク11には、音声データAの系列から抽出された音声年輪サイズ T_{sa} に基づくデータ量ごとの音声データのまとまりである音声年輪データ、画像データVの系列から抽出された画像年輪サイズ T_{sv} に基づくデータ量ごとの画像データのまとまりである画像年輪データ、ローレゾデータのデータ系列から抽出されたローレゾ年輪サイズ T_{sl} に基づくデータ量ごとのローレゾデータのまとまりであるローレゾ年輪データ、フレームメタデータのデータ系列から抽出されたフレームメタ年輪サイズ T_{sm} に基づくデータ量ごとのフレームメタデータのまとまりであるフレームメタ年輪データが周期的に配置されて記録される。

【0078】

このように、光ディスク11に、音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、フレームメタ年輪データが周期的に配置されて記録される場合、画

像と音声の再生を考えると、その再生は、画像信号とその画像信号に付随する音声信号とが揃わないと行うことができない。かかる再生の観点からは、ある再生時間帯の音声年輪データと、その再生時間帯の画像年輪データとは、光ディスク 11 上の近い位置、即ち、例えば、隣接する位置に記録すべきである。また、ローレゾ年輪データとメタ年輪データは、それぞれ、音声年輪データや画像年輪データのデータ量を少なくしたもの、音声年輪データや画像年輪データに関する情報を表すものであるから、ある再生時間帯の音声年輪データおよび画像年輪データと、その再生時間帯のローレゾ年輪データとメタ年輪データとは、やはり、光ディスク 11 上の近い位置に記録すべきである。

【0079】

しかしながら、同一の再生時間分の音声データ A と画像データ V のデータ量を比較した場合、それらのデータ量は、一般に大きく異なる。即ち、ある再生時間分の音声データ A のデータ量は、その再生時間分の画像データ V のデータ量に比較してかなり少ない。さらに、音声データ A や画像データ V のデータレートが、固定ではなく、可変となっているケースもある。

【0080】

また、同一の再生時間分の音声データ A や画像データ V のデータレートと、ローレゾデータやフレームメタデータのデータレートとを比較した場合、音声データ A や画像データ V のデータレートに比較して、ローレゾデータやフレームメタデータのデータレートは小である。

【0081】

従って、音声年輪サイズ T_{sa} 、画像年輪サイズ T_{sv} 、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} 、フレームメタ年輪サイズ T_{sm} を、データ量で表し、そのデータ量ごとの音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、フレームメタ年輪データを、音声データ A、画像データ V、ローレゾデータ、フレームメタデータの系列それぞれから順次抽出すると、各再生時間帯の画像年輪データに対して、再生時刻が徐々に進んだ（先の）再生時間帯の音声年輪データ、ローレゾデータ、フレームメタデータが得られるようになり、その結果、同一の再生時間帯に再生されるべき音声データ、画像データ、ローレゾデータ、およびフレームメタデータを、光

ディスク 11 上の近い位置に配置することが困難となる。

【0082】

そこで、音声年輪サイズ T_{sa} 、画像年輪サイズ T_{sv} 、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} 、フレームメタ年輪サイズ T_{sm} を、再生時間で表し、その再生時間分のデータ量ごとの音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、フレームメタ年輪データを、音声データ A、画像データ V、ローレゾデータ、フレームメタデータの系列それぞれから順次抽出した場合には、同じような再生時間帯の音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、フレームメタ年輪データをセットで得ることができ、その結果、同一の再生時間帯に再生されるべき音声データ、画像データ、ローレゾデータ、およびフレームメタデータを、光ディスク 11 上の近い位置に配置することができる。

【0083】

なお、ステップ S1 で設定する音声年輪サイズ T_{sa} 、画像年輪サイズ T_{sv} 、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} 、およびフレームメタ年輪サイズ T_{sm} の値は、あらかじめ定められた固定の値でも良いし、可変の値でも良い。音声年輪サイズ T_{sa} や、画像年輪サイズ T_{sv} 、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} 、フレームメタ年輪サイズ T_{sm} の値を可変とする場合には、その可変の値は、例えば、操作部 21 を操作することによって入力するようにすることができる。

【0084】

ステップ S1 の処理後は、ステップ S2 に進み、制御部 20 は、データ変換部 19 を制御して、信号入出力装置 31 からディスク記録再生装置 10 に供給される音声信号と画像信号を圧縮符号化して、音声データ A の系列と画像データ V の系列とする音声信号変換処理と画像信号変換処理をそれぞれ開始させるとともに、メモリコントローラ 17 を制御して、データ変換部 19 で得られた音声データ A と画像データ V をメモリ 18 に供給して記憶させる音声データ記憶処理と画像データ記憶処理をそれぞれ開始させる。

【0085】

また、ステップ S2 では、制御部 20 は、データ変換部 19 を制御して、信号入出力装置 31 からディスク記録再生装置 10 に供給されるフレームメタデータ

の系列を処理するフレームメタデータ処理と、信号入出力装置 31 からディスク記録再生装置 10 に供給される音声信号と画像信号からローレゾデータの系列を生成するローレゾデータ生成処理とを開始させるとともに、メモリコントローラ 17 を制御して、データ変換部 19 で得られたフレームメタデータとローレゾデータをメモリ 18 に供給して記憶させるフレームメタデータ記憶処理とローレゾデータ記憶処理をそれぞれ開始させる。

【0086】

さらに、ステップ S2 では、制御部 20 は、データ変換部 19 を制御して、信号入出力装置 31 からディスク記録再生装置 10 に供給されるクリップメタデータの系列を処理するクリップメタデータ処理を開始させるとともに、メモリコントローラ 17 を制御して、データ変換部 19 で得られたクリップメタデータをメモリ 18 に供給して記憶させるクリップメタデータ記憶処理を開始させる。

【0087】

そして、ステップ S3, S4 に順次進み、制御部 20 は、ステップ S3 において、音声データ A を光ディスク 11 に記録させる制御タスクである音声データ記録タスクを開始するとともに、ステップ S4 において、画像データ V を光ディスク 11 に記録させる制御タスクである画像データ記録タスクを開始し、ステップ S5, S6 に順次進む。制御部 20 は、ステップ S5 において、ローレゾデータを光ディスク 11 に記録させる制御タスクであるローレゾデータ記録タスクを開始するとともに、ステップ S6 において、フレームメタデータを光ディスク 11 に記録させる制御タスクであるフレームメタデータ記録タスクを開始し、ステップ S7 に進む。なお、ステップ S3 における音声データ記録タスク、ステップ S4 における画像データ記録タスク、ステップ S5 におけるローレゾデータ記録タスク、およびステップ S6 におけるフレームメタデータ記録タスクの詳細については、後述する。

【0088】

ステップ S7 では、制御部 20 は、操作部 21 から、データの記録の終了を指令する操作信号が供給されたかどうかを判定し、供給されていないと判定した場合、ステップ S8 に進み、制御部 20 は、すべての記録タスクが終了したかどうか

かを判定する。ステップS 8において、すべての記録タスクが終了していないと判定された場合、ステップS 7に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。

【0089】

また、ステップS 8において、すべての記録タスクが終了したと判定された場合、即ち、ステップS 3で開始された音声データ記録タスク、ステップS 4で開始された画像データ記録タスク、ステップS 5で開始されたローレゾデータ記録タスク、およびステップS 6で開始されたフレームメタデータ記録タスクのすべてが終了している場合、ステップS 11に進む。

【0090】

一方、ステップS 7において、データの記録の終了を指令する操作信号が供給されたと判定された場合、即ち、例えば、ユーザが、データの記録を終了するように、操作部21を操作した場合、ステップS 9に進み、制御部20は、ステップS 2で開始させた音声信号変換処理、画像信号変換処理、フレームメタデータ処理、およびローレゾデータ生成処理、並びに音声データ記憶処理、画像データ記憶処理、フレームメタデータ記憶処理、およびローレゾデータ記憶処理を終了させ、ステップS 10に進む。

【0091】

ステップS 10では、ステップS 8における場合と同様に、すべての記録タスクが終了したかどうかを判定し、すべての記録タスクが終了したと判定されるまで、待機する。

【0092】

そして、ステップS 10において、すべての記録タスクが終了したと判定された場合、即ち、ステップS 3で開始された音声データ記録タスク、ステップS 4で開始された画像データ記録タスク、ステップS 5で開始されたローレゾデータ記録タスク、およびステップS 6で開始されたフレームメタデータ記録タスクのすべてが終了した場合、ステップS 11に進む。

【0093】

ステップS 11では、制御部20は、ステップS 2で開始させたクリップメタデータ処理およびクリップメタデータ記憶処理を終了させる。ステップS 12で

は、制御部 20 は、メモリコントローラ 17 を制御して、メモリ 18 に記憶されているクリップメタデータを抽出させ、抽出されたクリップメタデータをクリップメタ年輪データとして、メモリコントローラ 17 から信号処理部 16 に供給させる。これにより、クリップメタ年輪データが、光ディスク 11 に記録される。その後、記録処理は終了される。

【0094】

次に、図 4 のフローチャートを参照して、図 3 のステップ S3 で開始される音声データ記録タスクについて説明する。

【0095】

音声データ記録タスクが開始されると、まず最初に、ステップ S21 において、制御部 20 は、後で行われるステップ S27 の処理で、1 ずつインクリメントされる変数 N_a を、例えば 1 に初期化し、ステップ S22 に進む。

【0096】

ステップ S22 では、制御部 20 は、 $T_{sa} \times N_a$ が、 $T_{sv} \times N_v$ 以下であるかどうかを判定し、さらに、 $T_{sa} \times N_a$ が、 $T_{sl} \times N_l$ 以下で、かつ $T_{sm} \times N_m$ 以下であるかどうかを判定する。

【0097】

ここで、 T_{sa} は、音声年輪サイズであり、音声信号の、ある再生時間を表す。変数 N_a は、後述するように、音声年輪サイズ T_{sa} に基づくデータ量の音声データ（音声年輪データ）が光ディスク 11 に記録されるごとに、1 ずつインクリメントされていく。 T_{sv} は、画像年輪サイズであり、変数 N_v は、後述するように、画像データ記録タスクにおいて、画像年輪サイズ T_{sv} に基づくデータ量の画像データ（画像年輪データ）が光ディスク 11 に記録されるごとに、1 ずつインクリメントされていく。従って、 $T_{sa} \times N_a$ は、音声データを、音声年輪サイズ T_{sa} 単位で記録していった場合に、これから光ディスク 11 に記録しようとしている音声年輪データの最後の再生時刻に相当し、 $T_{sv} \times N_v$ は、画像データを、画像年輪サイズ T_{sv} 単位で記録していった場合に、これから光ディスク 11 に記録しようとしている画像年輪データの最後の再生時刻に相当する。

【0098】

また、 T_{sl} は、ローレゾ年輪サイズであり、変数 N_l は、後述するように、ローレゾデータ記録タスクにおいて、ローレゾ年輪サイズ T_{se} に基づくデータ量のローレゾデータ（ローレゾ年輪データ）が光ディスク11に記録されるごとに、1ずつインクリメントされていく。 T_{sm} は、フレームメタ年輪サイズであり、変数 N_m は、後述するように、フレームメタデータ記録タスクにおいて、フレームメタ年輪サイズ T_{sm} に基づくデータ量のフレームメタデータ（フレームメタ年輪データ）が光ディスク11に記録されるごとに、1ずつインクリメントされていく。従って、 $T_{sl} \times N_l$ は、ローレゾデータを、ローレゾ年輪サイズ T_{se} 単位で記録していった場合に、これから光ディスク11に記録しようとしているローレゾ年輪データの最後の再生時刻に相当し、 $T_{sm} \times N_m$ は、フレームメタデータを、フレームメタ年輪サイズ T_{sm} 単位で記録していった場合に、これから光ディスク11に記録しようとしているフレームメタ年輪データの最後の再生時刻に相当する。

【0099】

いま、音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、およびフレームメタ年輪データを、同じような再生時間帯のものが、光ディスク11上の近い位置に記録されるように、周期的に配置するものとする。さらに、音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、およびフレームメタ年輪データについては、その再生時刻が早いものほど、光ディスク11の前の位置（光ディスク11に対するデータの読み書き順で、先の位置）に配置され、さらに、同じような再生時間帯の音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、およびフレームメタ年輪データについては、例えば、音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、フレームメタ年輪データの順番で、光ディスク11のより前の位置に配置されるものとする。

【0100】

この場合、これから記録しようとする音声年輪データを、注目音声年輪データというものとする。注目音声年輪データは、再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 以前の最近の（再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ に最も近い）再生時間帯の音声年輪データとなるが、この注目音声年輪データは、再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 以前の最近の再生時間帯の画像年輪

データ、ローレゾ年輪データ、およびフレームメタ年輪データが記録される直前、つまり、再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 以前の 2 番目に新しい再生時間帯の画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、およびフレームメタ年輪データが記録された直後に記録する必要がある。

【0101】

ところで、これから記録される画像年輪データは、 $T_{sv} \times N_v$ 以前の最近の再生時間帯の画像年輪データである。また、これから記録されるローレゾ年輪データは、 $T_{sl} \times N_l$ 以前の最近の再生時間帯のローレゾ年輪データであり、これから記録されるフレームメタ年輪データは、 $T_{sm} \times N_m$ 以前の最近の再生時間帯のフレームメタ年輪データである。同じような再生時間帯の年輪データについては、上述したように、音声年輪データが、光ディスク 11 のより前の位置に配置されるから、注目音声年輪データの記録は、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ が、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 以下となっており、さらに、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 以下であり、かつ、フレームメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以下となっているタイミングで行う必要がある。

【0102】

そこで、ステップ S 2 2 では、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ が、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 以下であり、さらに、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 以下であり、かつ、フレームメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以下であるかどうか判定され、これにより、現在のタイミングが、注目音声年輪データの記録を行うべきタイミングであるかどうか判定される。

【0103】

ステップ S 2 2 において、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ が、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 、またはフレームメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ のうちのいずれか以下（以前）でないと判定された場合、即ち、現在のタイミングが、注目音声年輪データの記録を行うべきタイミングでない場合、ステップ S 2 2 に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。

【0104】

また、ステップ S 2 2 において、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ が、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 、およびフレームメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ のすべての時刻以下であると判定された場合、即ち、現在のタイミングが、注目音声年輪データの記録を行うべきタイミングである場合、ステップ S 2 3 に進み、制御部 2 0 は、データ変換部 1 9 からメモリコントローラ 1 7 を介して、メモリ 1 8 に、音声データ A が供給されているか否かを判定し、供給されていると判定した場合、ステップ S 2 4 に進む。

【0105】

ステップ S 2 4 では、制御部 2 0 は、メモリ 1 8 に、通算して、音声年輪サイズ $T_{sa} \times N_a$ 分の再生に必要な音声信号の音声データ A が記憶されたか否かを判定し、まだ、その分の音声データ A がメモリ 1 8 に記憶されていないと判定された場合、ステップ S 2 2 に戻り、それ以降の処理が繰り返される。また、ステップ S 2 4 において、再生時間 $T_{sa} \times N_a$ に対応する分の音声データ A がメモリ 1 8 に記憶されたと判定された場合、処理はステップ S 2 5 に進む。

【0106】

なお、データ変換部 1 9 のデータ量検出部 4 2 は、通算して、再生時間 $T_{sa} \times N_a$ 分の再生に必要な音声信号を検出したとき、その旨を、メモリコントローラ 1 7 に通知する。メモリコントローラ 1 7 は、その通知に基づいて、通算して、再生時間 $T_{sa} \times N_a$ 分の再生に必要な音声データ A をメモリ 1 8 に記憶させたか否かの判定を行い、その判定結果を制御部 2 0 に通知する。すなわち制御部 2 0 は、メモリコントローラ 1 7 からのその判定結果に基づいて、ステップ S 2 4 における判定を行う。なお、本実施の形態では、音声信号を圧縮符号化することによって得られる音声データがメモリ 1 8 に記憶されることとしているが、音声信号は、圧縮符号化せずに、そのまま、音声データとして、メモリ 1 8 に記憶させることも可能である。

【0107】

ここで、図 5 は、メモリ 1 8 に記憶される音声データ A の通算のデータ量（通算データ量） L_a と時間（再生時間）との関係を示している。なお、図 5 中右側

の上下方向を示す小さな矢印（水平方向の点線の間隔を示す矢印）は、セクタのデータ量 S_u を表している。また、図5における点線 L_v は、後述する図8において実線で示してある、メモリ18に記憶される画像データ V の通算のデータ量（通算データ量） L_v を示しており、点線 L_l は、後述する図10において実線で示してある、メモリ18に記憶されるローレゾデータの通算データ量 L_l を示しており、点線 L_m は、後述する図12において実線で示してある、メモリ18に記憶されるフレームメタデータの通算データ量 L_m を示している。さらに、図5では、音声データ A の通算データ量 L_a が直線となっており、従って、音声データ A のデータレートが、固定であるものとしてある。但し、音声データ A は、可変のデータレートのものとするのが可能である。

【0108】

図5において、例えば、 $N_a=1$ のときの時間 $T_{sa} \times N_a (=1)$ 分の再生に必要な音声データ A のデータ量は、 $AN1'$ である。従って、 $N_a=1$ のときのステップS24では、通算データ量が $AN1'$ の音声データ A が、メモリ18に記憶されたとき、再生時間 $T_{sa} \times N_a$ に対応する分の音声データ A がメモリ18に記憶されたと判定され、ステップS25に進む。

【0109】

ステップS25では、制御部20は、メモリコントローラ17を制御して、メモリ18に記憶されている音声データ A から、光ディスク11上に形成される物理的記録再生単位（物理的単位領域）としての、例えば1つのセクタのデータ量 S_u の整数倍（ n 倍）のデータ量であって、メモリ18から読み出すことのできる最大のデータ量の音声データ A を、時間的に先に入力された方から読み出させることにより抽出し、ステップS26に進む。なお、このセクタの整数倍のデータ量であって、メモリ18から読み出すことのできる最大のデータ量の音声データ A として、メモリ18から読み出される音声年輪データが、上述した、再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 以前の最近の音声年輪データである。

【0110】

ここで、上述の図5において時刻が $1 \times T_{sa}$ のとき、メモリ18には、少なくともデータ量 $AN1'$ の音声データ A が記憶されている。データ量 $AN1'$ は、1つのセ

クタのデータ量より大であるが、2つのセクタのデータ量より小であるため、ステップS25では、1つのセクタのデータ量 S_u であるAN1分の音声データAが、メモリ18から、注目音声年輪データとして読み出されることにより抽出される。

【0111】

なお、ステップS25において読み出されなかった音声データ、即ち、図5の時刻が $1 \times T_{sa}$ のときにおいては、1つのセクタのデータ量 S_u に満たないデータ量 $A_{\alpha 1}$ の音声データAは、そのままメモリ18に残される。

【0112】

図4に戻り、ステップS26では、制御部20が、ステップS25で得られた、セクタの整数倍のデータ量の注目音声年輪データを、メモリコントローラ17から信号処理部16に供給させ、これにより、そのセクタの整数倍のデータ量の注目音声年輪データが、その整数倍の数のセクタに記録されるように記録制御を行う。

【0113】

ここで、図5の時刻が $1 \times T_{sa}$ のときには、1つのセクタのデータ量 S_u の音声データAが、注目音声年輪データとして、メモリコントローラ17から信号処理部16に供給される。そして、この1つのセクタのデータ量 S_u の注目音声年輪データは、ピックアップ部13に供給され、図6に示すように、光ディスク11の1つのセクタであるセクタ#1に、音声年輪データの境界と、光ディスク11のセクタ#1の境界とが一致するように記録される。

【0114】

なお、ここでは、説明を簡単にするために、光ディスク11には、物理的に連続した、十分大きな空き領域が存在するものとする。また、光ディスク11に対するデータの読み書きが、例えば、その内周から外周方向に行われるものとする、データの記録は、メモリコントローラ17から信号処理部16に供給されるデータの順番で、空き領域の内周側から外周側に連続して行われていくものとする。

【0115】

ステップS26において、上述のように、注目音声年輪データの記録制御が行

われた後は、ステップ S 2 7 に進み、制御部 2 0 は、変数 N_a を 1 だけインクリメントし、ステップ S 2 2 に戻り、それ以降の処理を繰り返す。

【0116】

すなわち、図 5 の実施の形態では、時刻 t が、 T_{sa} 、 $2 \times T_{sa}$ 、 $3 \times T_{sa}$ 、 $4 \times T_{sa}$ のタイミングにおいて、それぞれ、1 セクタ、2 セクタ、1 セクタ、2 セクタ分の音声データが、音声年輪データ # 1、# 2、# 3、# 4 として抽出され、光ディスク 1 1 の境界と一致するように記録される

【0117】

一方、ステップ S 2 3 において、音声データ A がメモリ 1 8 に供給されていないと判定された場合、即ち、データ変換部 1 9 からメモリコントローラ 1 7 への音声データ A の供給が停止した場合、ステップ S 2 8 に進み、制御部 2 0 は、メモリコントローラ 1 7 を制御することにより、メモリ 1 8 にいま残っている音声データ A のすべてを読み出し、そのデータ量がセクタの整数倍の最小のデータ量となるように、音声データ A に、パディング用のパディング (PADDING) データを付加する。これにより、メモリ 1 8 から読み出された音声データ A は、セクタの整数倍のデータ量の音声年輪データとされる。さらに、制御部 2 0 は、その音声年輪データを、メモリコントローラ 1 7 から信号処理部 1 6 に供給させ、これにより、そのセクタの整数倍のデータ量の音声年輪データが、その整数倍の数のセクタに記録されるように記録制御を行う。

【0118】

その後、ステップ S 2 9 に進み、制御部 2 0 は、変数 N_a に、無限大に相当する値 (非常に大きな値) をセットして、音声データ記録タスクを終了する。

【0119】

なお、上述の場合には、光ディスク 1 1 の物理的単位領域を、セクタとしたが、光ディスク 1 1 の物理的単位領域としては、その他、例えば、ECC (Error Correction Code : 誤り訂正符号) 処理が施される単位のデータが記録される ECC ブロックとすることが可能である。また、光ディスク 1 1 の物理的単位領域は、その他、例えば、複数の固定数のセクタや、複数の固定数の ECC ブロックとすることが可能である。

【0120】

ここで、ECC処理は、例えば、信号処理部16で、ECCブロック単位で施される。また、セクタは、1以上の個数のECCブロックで構成することができる。あるいは、ECCブロックは、1以上の個数のECCブロックで構成することができる。

【0121】

以下では、1つのセクタを、光ディスク11の物理的単位領域として説明を行う。なお、1つのECCブロックが1つのセクタから構成されるものとすれば、物理的単位領域を、セクタとしても、また、ECCブロックとしても、光ディスク11へのデータの記録結果は同一になる。

【0122】

これにより、光ディスク11の物理的単位領域としての、例えば、セクタの整数倍のデータ量の音声年輪データが、その整数倍の数のセクタに、音声年輪データの境界と、光ディスク11のセクタの境界とが一致するように、周期的に記録される。

【0123】

次に、図7のフローチャートを参照して、図3のステップS4で開始される画像データ記録タスクについて説明する。

【0124】

画像データ記録タスクが開始されると、まず最初に、ステップS41において、制御部20は、後で行われるステップS47の処理で、1ずつインクリメントされる変数 N_v を、例えば1に初期化し、ステップS42に進む。

【0125】

ステップS42では、制御部20は、 $T_{sv} \times N_v$ が、 $T_{sa} \times N_a$ 未満であり、さらに、 $T_{sv} \times N_v$ が、 $T_{sl} \times N_l$ 以下で、かつ $T_{sm} \times N_m$ 以下であるかどうかを判定する。

【0126】

ここで、音声データ記録タスクで説明したように、 $T_{sa} \times N_a$ は、音声データを、音声年輪サイズ T_{sa} 単位で記録していった場合に、これから光ディスク11に記録しようとしている音声年輪データの最後の再生時刻に相当し、 $T_{sv} \times N_v$

は、画像データを、画像年輪サイズ T_{sv} 単位で記録していった場合に、これから光ディスク 11 に記録しようとしている画像年輪データの最後の再生時刻に相当し、 $T_{sm} \times N_m$ は、フレームメタデータを、フレームメタ年輪サイズ T_{sm} 単位で記録していった場合に、これから光ディスク 11 に記録しようとしているフレームメタ年輪データの最後の再生時刻に相当する。

【0127】

いま、上述したように、音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、およびフレームメタ年輪データを、同じような再生時間帯のものが、光ディスク 11 上の近い位置に記録されるように、周期的に配置し、さらに、同じような再生時間帯の音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、およびフレームメタ年輪データについては、例えば、音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、フレームメタ年輪データの順番で、光ディスク 11 のより前の位置に配置されるものとする。

【0128】

この場合、これから記録しようとする画像年輪データを、注目画像年輪データというものとする。注目画像年輪データは、再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 以前の最近の（再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ に最も近い）再生時間帯の画像年輪データとなるが、この注目画像年輪データは、再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 以前の最近の再生時間帯の音声年輪データが記録された直後で、かつ、ローレゾ年輪データ、およびフレームメタ年輪データが記録される直前、つまり、再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 以前の 2 番目に新しい再生時間帯のローレゾ年輪データ、およびフレームメタ年輪データが記録された直後に記録する必要がある。

【0129】

そこで、ステップ S42 では、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ が、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 未満となっており、さらに、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 以下、かつ、フレームメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以下であるかどうか判定され、これにより、現在のタイミングが、注目画像年輪データの記録を行うべきタイミングであるかどうか判定される。

【0130】

ステップ S 4 2 において、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ が、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 未満、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 以下、またはフレームメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以下のうちのいずれかではないと判定された場合、即ち、現在のタイミングが、注目画像年輪データの記録を行うべきタイミングでない場合、ステップ S 4 2 に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。

【0131】

また、ステップ S 4 2 において、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ が、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 未満であり、さらに、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 以下であり、かつ、フレームメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以下であると判定された場合、即ち、現在のタイミングが、注目画像年輪データの記録を行うべきタイミングである場合、ステップ S 4 3 に進み、制御部 20 は、データ変換部 19 からメモリコントローラ 17 を介して、メモリ 18 に、画像データ V が供給されているか否かを判定し、供給されていると判定した場合、ステップ S 4 4 に進む。

【0132】

ステップ S 4 4 では、制御部 20 は、メモリ 18 に、通算して、画像年輪サイズ $T_{sv} \times N_v$ 分の再生に必要な画像信号の画像データ V が記憶されたか否かを判定し、まだ、その分の画像データ V がメモリ 18 に記憶されていないと判定された場合、ステップ S 4 2 に戻り、それ以降の処理が繰り返される。また、ステップ S 4 4 において、再生時間 $T_{sv} \times N_v$ に対応する分の画像データ V がメモリ 18 に記憶されたと判定された場合、処理はステップ S 4 5 に進む。

【0133】

なお、データ変換部 19 のデータ量検出部 42 は、通算して、再生時間 $T_{sv} \times N_v$ 分の再生に必要な画像信号を検出したとき、その旨を、メモリコントローラ 17 に通知する。メモリコントローラ 17 は、その通知に基づいて、通算して、再生時間 $T_{sv} \times N_v$ 分の再生に必要な画像データ V をメモリ 18 に記憶させたか否かの判定を行い、その判定結果を制御部 20 に通知する。すなわち制御部 20 は、メモリコントローラ 17 からのその判定結果に基づいて、ステップ S 4 4 に

おける判定処理を行う。なお、本実施の形態では、画像信号を圧縮符号化することによって得られる画像データがメモリ 18 に記憶されることとしているが、画像信号は、圧縮符号化せずに、そのまま、画像データとして、メモリ 18 に記憶させることも可能である。

【0134】

ここで、図 8 は、メモリ 18 に記憶される画像データ V の通算のデータ量（通算データ量） L_a と時間（再生時間）との関係を示している。なお、図 8 中右側の上下方向を示す小さな矢印（水平方向の点線の間隔を示す矢印）は、図 5 における場合と同様に、セクタのデータ量 S_u を表している。また、図 8 における点線 L_a は、上述の図 5 において実線で示した、メモリ 18 に記憶される音声データ A の通算データ量 L_a であり、点線 L_l は、後述する図 10 において実線で示してある、メモリ 18 に記憶されるローレゾデータの通算データ量 L_l を示しており、点線 L_m は、後述する図 12 において実線で示してある、メモリ 18 に記憶されるフレームメタデータの通算データ量 L_m を示している。

【0135】

図 8 において、例えば、 $N_v = 1$ のときの時間 $T_{sv} \times N_v (=1)$ 分の再生に必要な画像データ V のデータ量は、 VN_1' である。従って、 $N_v = 1$ のときのステップ S 44 では、通算データ量が VN_1' の画像データ V が、メモリ 18 に記憶されたとき、再生時間 $T_{sv} \times N_v$ に対応する分の画像データ V がメモリ 18 に記憶されたと判定され、ステップ S 45 に進む。

【0136】

ステップ S 45 では、制御部 20 は、メモリコントローラ 17 を制御して、メモリ 18 に記憶されている画像データ V から、光ディスク 11 上に形成される物理的記録再生単位（物理的単位領域）としての、例えば 1 つのセクタのデータ量 S_u の整数倍（ n 倍）のデータ量であって、メモリ 18 から読み出すことのできる最大のデータ量の画像データ V を、時間的に先に入力された方から読み出させることにより抽出し、ステップ S 46 に進む。なお、このセクタの整数倍のデータ量であって、メモリ 18 から読み出すことのできる最大のデータ量の画像データ V として、メモリ 18 から読み出される画像年輪データが、上述した、再生時刻

$T_{sv} \times N_v$ 以前の最近の画像年輪データである。

【0137】

ここで、上述の図8において時刻が $1 \times T_{sv}$ のとき、メモリ18には、少なくともデータ量 $VN1'$ の画像データ V が記憶されている。データ量 $VN1'$ は、4つのセクタのデータ量より大であるが、5つのセクタのデータ量より小であるため、ステップS45では、4つのセクタのデータ量 Su である $VN1$ 分の画像データ V が、メモリ18から、注目画像年輪データとして読み出されることにより抽出される。

【0138】

なお、ステップS45において読み出されなかった画像データ、即ち、図8の時刻が $1 \times T_{sv}$ のときにおいては、1つのセクタのデータ量 Su に満たないデータ量 $V\alpha 1$ の画像データ V は、そのままメモリ18に残される。

【0139】

図7に戻り、ステップS46では、制御部20が、ステップS45で得られた、セクタの整数倍のデータ量の注目画像年輪データを、メモリコントローラ17から信号処理部16に供給させ、これにより、そのセクタの整数倍のデータ量の注目画像年輪データが、その整数倍の数のセクタに記録されるように記録制御を行う。

【0140】

ここで、図8の時刻が $1 \times T_{sv}$ のときには、4つのセクタのデータ量 Su の画像データ V が、注目画像年輪データとして、メモリコントローラ17から信号処理部16に供給される。そして、この4つのセクタのデータ量 Su の注目画像年輪データは、ピックアップ部13に供給され、上述した図6に示すように、光ディスク11の4つのセクタであるセクタ#2、#3、#4、#5に、画像年輪データの境界と、光ディスク11のセクタ#2乃至#5の領域の境界（セクタ#2の先頭側の境界およびセクタ#5の終わり側の境界）とが一致するように記録される。

【0141】

即ち、いま、説明を簡単にするため、音声年輪サイズ T_{sa} と画像年輪サイズ T

sv とが等しいものとする、図4の音声データ記録タスクと、図7の画像データ記録タスクの開始後、 $N_a = N_a = 1$ のときに、図6に示したように、セクタ#1に、再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 以前の最近の音声年輪データが記録される。セクタ#1に音声年輪データが記録されることにより、図4の音声データ記録タスクのステップS27では、変数 N_a が1だけインクリメントされ、 $N_a = 2$ とされる。このとき、変数 N_v は、まだ1のままであり、従って、再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ は、再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 未満となる。その結果、図7の画像データ記録タスクでは、ステップS46において、再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 以前の最近の画像年輪データが、セクタ#2乃至#5に記録される。

【0142】

即ち、ここでは、上述したように、光ディスク11において、データの記録が、メモリコントローラ17から信号処理部16に供給されるデータの順番で、空き領域の内周側から外周側に連続して行われていくものとしているため、再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 以前の最近の画像年輪データである4セクタ分の画像年輪データは、直前に、音声年輪データが記録されたセクタ#1の直後のセクタ#2から開始され、これにより、図6に示したように、セクタ#2乃至#5に記録される。

【0143】

以上から、 $N_a = N_a = 1$ の場合に得られる音声年輪データと画像年輪データ、即ち、再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 以前の最近の音声年輪データと、その再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ に等しい再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 以前の最近の画像年輪データ、つまりは、同じような再生時間帯の音声年輪データと画像年輪データは、光ディスク11の隣接する位置に配置されて記録される。

【0144】

ステップS46において、上述のように、注目画像年輪データの記録制御が行われた後は、ステップS47に進み、制御部20は、変数 N_v を1だけインクリメントし、ステップS42に戻り、それ以降の処理を繰り返す。

【0145】

即ち、図8の実施の形態では、時刻 t が、 T_{sv} 、 $2 \times T_{sv}$ 、 $3 \times T_{sv}$ 、 $4 \times T_{sv}$ のタイミングにおいて、それぞれ、4セクタ、2セクタ、5セクタ、2セクタ

分の画像データが、画像年輪データ # 1, # 2, # 3, # 4 として抽出され、光ディスク 11 の境界と一致するように記録される

【0146】

一方、ステップ S 43 において、画像データ V がメモリ 18 に供給されていないと判定された場合、即ち、データ変換部 19 からメモリコントローラ 17 への画像データ V の供給が停止した場合、ステップ S 48 に進み、制御部 20 は、メモリコントローラ 17 を制御することにより、メモリ 18 にいま残っている画像データ V のすべてを読み出し、そのデータ量がセクタの整数倍の最小のデータ量となるように、画像データ V に、パディング用のパディングデータを付加する。これにより、メモリ 18 から読み出された画像データ V は、セクタの整数倍のデータ量の画像年輪データとされる。さらに、制御部 20 は、その画像年輪データを、メモリコントローラ 17 から信号処理部 16 に供給させ、これにより、そのセクタの整数倍のデータ量の画像年輪データが、その整数倍の数のセクタに記録されるように記録制御を行う。

【0147】

その後、ステップ S 49 に進み、制御部 20 は、変数 N_v に、無限大に相当する値をセットして、画像データ記録タスクを終了する。

【0148】

これにより、光ディスク 11 の物理的単位領域としての、例えば、セクタの整数倍のデータ量の画像年輪データが、その整数倍の数のセクタに、画像年輪データの境界と、光ディスク 11 のセクタの境界とが一致するように、周期的に記録される。

【0149】

次に、図 9 のフローチャートを参照して、図 3 のステップ S 5 で開始されるローレゾデータ記録タスクについて説明する。

【0150】

ローレゾデータ記録タスクが開始されると、まず最初に、ステップ S 61 において、制御部 20 は、後で行われるステップ S 67 の処理で、1 ずつインクリメントされる変数 N_1 を、例えば 1 に初期化し、ステップ S 62 に進む。

【0151】

ステップS62では、制御部20は、 $T_{sl} \times N_l$ が、 $T_{sa} \times N_a$ 未満であり、さらに、 $T_{sl} \times N_l$ が、 $T_{sv} \times N_v$ 未満で、かつ $T_{sm} \times N_m$ 以下であるかどうかを判定する。

【0152】

この場合、これから記録しようとするローレゾ年輪データを、注目ローレゾ年輪データというものとすると、注目ローレゾ年輪データは、再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 以前の最近の再生時間帯のローレゾ年輪データとなるが、この注目ローレゾ年輪データは、再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 以前の最近の再生時間帯の音声年輪データ、および画像年輪データが記録された直後で、かつ、フレームメタ年輪データが記録される直前、つまり、再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 以前の2番目に新しい再生時間帯のフレームメタ年輪データが記録された直後に記録する必要がある。

【0153】

そこで、ステップS62では、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ が、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 未満、かつ、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 未満、さらに、フレームメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以下であるかどうか判定され、これにより、現在のタイミングが、注目ローレゾ年輪データの記録を行うべきタイミングであるかどうか判定される。

【0154】

ステップS62において、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ が、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 未満、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 未満、またはフレームメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以下のうちのいずれかではないと判定された場合、即ち、現在のタイミングが、注目ローレゾ年輪データの記録を行うべきタイミングでない場合、ステップS62に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。

【0155】

また、ステップS62において、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ が、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 未満であり、さらに、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 未満であり、かつ、フレームメタ年輪データの再生時刻 T_{sm}

× N_m 以下であると判定された場合、即ち、現在のタイミングが、注目ローレゾ年輪データの記録を行うべきタイミングである場合、ステップS63に進み、制御部20は、データ変換部19からメモリコントローラ17を介して、メモリ18に、ローレゾデータが供給されているか否かを判定し、供給されていると判定した場合、ステップS64に進む。

【0156】

ステップS64では、制御部20は、メモリ18に、通算して、ローレゾ年輪サイズ $T_{sl} \times N_l$ 分の再生に必要なローレゾデータが記憶されたか否かを判定し、まだ、その分のローレゾデータがメモリ18に記憶されていないと判定された場合、ステップS62に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。また、ステップS64において、再生時間 $T_{sl} \times N_l$ に対応する分のローレゾデータがメモリ18に記憶されたと判定された場合、処理はステップS65に進む。

【0157】

なお、データ変換部19のデータ量検出部42は、通算して、再生時間 $T_{sl} \times N_l$ 分の再生に必要な画像信号および音声信号を検出したとき、その旨を、メモリコントローラ17に通知する。メモリコントローラ17は、その通知に基づいて、通算して、再生時間 $T_{sl} \times N_l$ 分の再生に必要なローレゾデータをメモリ18に記憶させたか否かの判定を行い、その判定結果を制御部20に通知する。すなわち制御部20は、メモリコントローラ17からのその判定結果に基づいて、ステップS64における判定処理を行う。なお、本実施の形態では、画像信号等のデータ量を少なくした画像信号等を圧縮符号したものを、ローレゾデータとするようにしたが、その他、画像信号等のデータ量を少なくした画像信号等を、そのまま、ローレゾデータとするようにすることも可能である。

【0158】

ここで、図10は、メモリ18に記憶されるローレゾデータの通算のデータ量（通算データ量） L_1 と時間（再生時間）との関係を示している。なお、図10中右側の上下方向を示す小さな矢印（水平方向の点線の間隔を示す矢印）は、図5および図8における場合と同様に、セクタのデータ量 S_u を表している。また、図10における点線 L_a は、上述の図5において実線で示した、メモリ18に記

憶される音声データ A の通算データ量 L_a であり、点線 L_v は、上述の図 8 において実線で示した、メモリ 18 に記憶される画像データ V の通算データ量 L_v であり、点線 L_m は、後述する図 12 において実線で示してある、メモリ 18 に記憶されるフレームメタデータの通算データ量 L_m を示している。

【0159】

図 10 において、例えば、 $N_1 = 1$ のときの時間 $T_{s1} \times N_1 (= 1)$ 分の再生に必要なローレゾデータのデータ量は、 $LN1'$ である。従って、 $N_1 = 1$ のときのステップ S 64 では、通算データ量が $LN1'$ のローレゾデータが、メモリ 18 に記憶されたとき、再生時間 $T_{s1} \times N_1$ に対応する分のローレゾデータがメモリ 18 に記憶されたと判定され、ステップ S 65 に進む。

【0160】

ステップ S 65 では、制御部 20 は、メモリコントローラ 17 を制御して、メモリ 18 に記憶されているローレゾデータから、光ディスク 11 上に形成される物理的記録再生単位（物理的単位領域）としての、例えば 1 つのセクタのデータ量 S_u の整数倍（ n 倍）のデータ量であって、メモリ 18 から読み出すことのできる最大のデータ量のローレゾデータを、時間的に先に入力された方から読み出させることにより抽出し、ステップ S 66 に進む。なお、このセクタの整数倍のデータ量であって、メモリ 18 から読み出すことのできる最大のデータ量のローレゾデータとして、メモリ 18 から読み出されるローレゾ年輪データが、上述した、再生時刻 $T_{s1} \times N_1$ 以前の最近のローレゾ年輪データである。

【0161】

ここで、上述の図 10 において時刻が $1 \times T_{s1}$ のとき、メモリ 18 には、少なくともデータ量 $LN1'$ のローレゾデータが記憶されている。データ量 $LN1'$ は、1 つのセクタのデータ量より大であるが、2 つのセクタのデータ量より小であるため、ステップ S 65 では、1 つのセクタのデータ量 S_u である $LN1$ 分のローレゾデータが、メモリ 18 から、注目ローレゾ年輪データとして読み出されることにより抽出される。

【0162】

なお、ステップ S 65 において読み出されなかったローレゾデータ、即ち、図

10の時刻が $1 \times T_{sl}$ のときには、1つのセクタのデータ量 S_u に満たないデータ量 $L_{\alpha 1}$ のローレゾデータは、そのままメモリ18に残される。

【0163】

図9に戻り、ステップS66では、制御部20が、ステップS65で得られた、セクタの整数倍のデータ量の注目ローレゾ年輪データを、メモリコントローラ17から信号処理部16に供給させ、これにより、そのセクタの整数倍のデータ量の注目ローレゾ年輪データが、その整数倍の数のセクタに記録されるように記録制御を行う。これにより、セクタの整数倍のデータ量のローレゾ年輪データが、その整数倍の数のセクタに、ローレゾ年輪データの境界と、光ディスク11のセクタの境界とが一致するように周期的に記録される。またローレゾ年輪データは、同じような再生時間帯の音声年輪データと画像年輪データに隣接する位置に配置されて記録される。

【0164】

その後、ステップS67に進み、制御部20は、変数 N_1 を1だけインクリメントし、ステップS62に戻り、それ以降の処理を繰り返す。

【0165】

即ち、図10の実施の形態では、時刻 t が、 T_{sl} 、 $2 \times T_{sl}$ のタイミングにおいて、それぞれ、1セクタ、3セクタ分のローレゾデータが、ローレゾ年輪データ#1、#2として抽出され、光ディスク11の境界と一致するように記録される。

【0166】

一方、ステップS63において、ローレゾデータがメモリ18に供給されていないと判定された場合、即ち、データ変換部19からメモリコントローラ17へのローレゾデータの供給が停止した場合、ステップS68に進み、制御部20は、メモリコントローラ17を制御することにより、メモリ18にいま残っているローレゾデータのすべてを読み出し、セクタの整数倍の最小のデータ量となるように、ローレゾデータに、パディング用のパディングデータを付加する。これにより、メモリ18から読み出されたローレゾデータは、セクタの整数倍のデータ量のローレゾ年輪データとされる。さらに、制御部20は、そのローレゾ年輪デ

ータを、メモリコントローラ 17 から信号処理部 16 に供給させ、これにより、そのセクタの整数倍のデータ量のローレゾ年輪データが、その整数倍の数のセクタに記録されるように記録制御を行う。

【0167】

その後、ステップ S 69 に進み、制御部 20 は、変数 N_1 に、無限大に相当する値をセットして、ローレゾデータ記録タスクを終了する。

【0168】

これにより、光ディスク 11 の物理的単位領域としての、例えば、セクタの整数倍のデータ量のローレゾ年輪データが、その整数倍の数のセクタに、ローレゾ年輪データの境界と、光ディスク 11 のセクタの境界とが一致するように、周期的に記録される。

【0169】

次に、図 11 のフローチャートを参照して、図 3 のステップ S 6 で開始されるフレームメタデータ記録タスクについて説明する。

【0170】

フレームメタデータ記録タスクが開始されると、まず最初に、ステップ S 81 において、制御部 20 は、後で行われるステップ S 87 の処理で、1 ずつインクリメントされる変数 N_m を、例えば 1 に初期化し、ステップ S 82 に進む。

【0171】

ステップ S 82 では、制御部 20 は、 $T_{sm} \times N_m$ が、 $T_{sa} \times N_a$ 未満であり、さらに、 $T_{sm} \times N_m$ が、 $T_{sv} \times N_v$ 未満で、かつ $T_{sl} \times N_l$ 未満であるかどうかを判定する。

【0172】

この場合、これから記録しようとするフレームメタ年輪データを、注目フレームメタ年輪データというものとする、注目フレームメタ年輪データは、再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以前の最近の再生時間帯のフレームメタ年輪データとなるが、この注目フレームメタ年輪データは、再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以前の最近の再生時間帯の音声年輪データ、画像年輪データ、およびローレゾ年輪データが記録された直後に記録する必要がある。

【0173】

そこで、ステップS82では、フレームメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ が、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 未満、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 未満、かつ、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 未満であるかどうか判定され、これにより、現在のタイミングが、注目フレームメタ年輪データの記録を行うべきタイミングであるかどうか判定される。

【0174】

ステップS82において、フレームメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ が、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 未満、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 未満、またはローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 未満のうちのいずれかではないと判定された場合、即ち、現在のタイミングが、注目フレームメタ年輪データの記録を行うべきタイミングでない場合、ステップS82に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。

【0175】

また、ステップS82において、フレームメタ年輪データの再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ が、音声年輪データの再生時刻 $T_{sa} \times N_a$ 未満であり、さらに、画像年輪データの再生時刻 $T_{sv} \times N_v$ 未満であり、かつ、ローレゾ年輪データの再生時刻 $T_{sl} \times N_l$ 未満であると判定された場合、即ち、現在のタイミングが、注目フレームメタ年輪データの記録を行うべきタイミングである場合、ステップS83に進み、制御部20は、データ変換部19からメモリコントローラ17を介して、メモリ18に、フレームメタデータが供給されているか否かを判定し、供給されていると判定した場合、ステップS84に進む。

【0176】

ステップS84では、制御部20は、メモリ18に、通算して、フレームメタ年輪サイズ $T_{sm} \times N_m$ 分の再生に必要なフレームメタデータが記憶されたか否かを判定し、まだ、その分のフレームメタデータがメモリ18に記憶されていないと判定された場合、ステップS82に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。また、ステップS84において、再生時間 $T_{sm} \times N_m$ に対応する分のフレームメタデータがメモリ18に記憶されたと判定された場合、ステップS85に進む。

【0177】

なお、データ変換部19のデータ量検出部42は、通算して、再生時間 $T_{sm} \times N_m$ 分の再生に必要な画像信号および音声信号を検出したとき、その旨を、メモリコントローラ17に通知する。メモリコントローラ17は、その通知に基づいて、通算して、再生時間 $T_{sm} \times N_m$ 分の再生に必要なフレームメタデータをメモリ18に記憶させたか否かの判定を行い、その判定結果を制御部20に通知する。すなわち制御部20は、メモリコントローラ17からのその判定結果に基づいて、ステップS84における判定処理を行う。

【0178】

ここで、図12は、メモリ18に記憶されるフレームメタデータの通算のデータ量（通算データ量） L_m と時間（再生時間）との関係を示している。なお、図12中右側の上下方向を示す小さな矢印（水平方向の点線の間隔を示す矢印）は、図5、図8、および図10における場合と同様に、セクタのデータ量 S_u を表している。また、図12における点線 L_a は、上述の図5において実線で示した、メモリ18に記憶される音声データAの通算データ量 L_a であり、点線 L_v は、上述の図8において実線で示した、メモリ18に記憶される画像データVの通算データ量 L_v であり、点線 L_l は、上述の図10において実線で示した、メモリ18に記憶されるローレゾデータの通算データ量 L_l である。

【0179】

図12において、例えば、 $N_m=1$ のときの時間 $T_{sm} \times N_m (=1)$ 分の再生に必要なフレームメタデータのデータ量は、 $MN1'$ である。従って、 $N_m=1$ のときのステップS84では、通算データ量が $MN1'$ のフレームメタデータが、メモリ18に記憶されたとき、再生時間 $T_{sm} \times N_m$ に対応する分のフレームメタデータがメモリ18に記憶されたと判定され、ステップS85に進む。

【0180】

ステップS85では、制御部20は、メモリコントローラ17を制御して、メモリ18に記憶されているフレームメタデータから、光ディスク11上に形成される物理的記録再生単位（物理的単位領域）としての、例えば1つのセクタのデータ量 S_u の整数倍（ n 倍）のデータ量であって、メモリ18から読み出すことの

できる最大のデータ量のフレームメタデータを、時間的に先に入力された方から読み出させることにより抽出し、ステップ S 8 6 に進む。なお、このセクタの整数倍のデータ量であって、メモリ 1 8 から読み出すことのできる最大のデータ量のフレームメタデータとして、メモリ 1 8 から読み出されるフレームメタ年輪データが、上述した、再生時刻 $T_{sm} \times N_m$ 以前の最近のフレームメタ年輪データである。

【0181】

ここで、上述の図 1 2 において時刻が $1 \times T_{sm}$ のとき、メモリ 1 8 には、少なくともデータ量 $MN1'$ のフレームメタデータが記憶されている。データ量 $MN1'$ は、1 つのセクタのデータ量より大であるが、2 つのセクタのデータ量より小であるため、ステップ S 8 5 では、1 つのセクタのデータ量 Su である $MN1$ 分のフレームメタデータが、メモリ 1 8 から、注目フレームメタ年輪データとして読み出されることにより抽出される。

【0182】

なお、ステップ S 8 5 において読み出されなかったフレームメタデータ、即ち、図 1 2 の時刻が $1 \times T_{sm}$ のときにおいては、1 つのセクタのデータ量 Su に満たないデータ量 $M\alpha 1$ のフレームメタデータは、そのままメモリ 1 8 に残される。

【0183】

図 1 1 に戻り、ステップ S 8 6 では、制御部 2 0 が、ステップ S 8 5 で得られた、セクタの整数倍のデータ量の注目フレームメタ年輪データを、メモリコントローラ 1 7 から信号処理部 1 6 に供給させ、これにより、そのセクタの整数倍のデータ量の注目フレームメタ年輪データが、その整数倍の数のセクタに記録されるように記録制御を行う。これにより、セクタの整数倍のデータ量のフレームメタ年輪データが、その整数倍の数のセクタに、フレームメタ年輪データの境界と、光ディスク 1 1 のセクタの境界とが一致するように周期的に記録される。またフレームメタ年輪データは、同じような再生時間帯の音声年輪データ、画像年輪データ、およびローレゾ年輪データに隣接する位置に配置されて記録される。

【0184】

その後、ステップ S 8 7 に進み、制御部 2 0 は、変数 N_m を 1 だけインクリメ

ントし、ステップS 8 2に戻り、それ以降の処理を繰り返す。

【0185】

即ち、図12の実施の形態では、時刻 t が、 T_{sm} 、 $2 \times T_{sm}$ のタイミングにおいて、いずれも、1セクタ分のフレームメタデータが、フレームメタ年輪データ # 1, # 2として抽出され、光ディスク11の境界と一致するように記録される。

【0186】

一方、ステップS 8 3において、フレームメタデータがメモリ18に供給されていないと判定された場合、即ち、データ変換部19からメモリコントローラ17へのフレームメタデータの供給が停止した場合、ステップS 8 8に進み、制御部20は、メモリコントローラ17を制御することにより、メモリ18にいま残っているフレームメタデータのすべてを読み出し、セクタの整数倍の最小のデータ量となるように、フレームメタデータに、パディング用のパディングデータを付加する。これにより、メモリ18から読み出させたフレームメタデータは、セクタの整数倍のデータ量のフレームメタ年輪データとされる。さらに、制御部20は、そのフレームメタ年輪データを、メモリコントローラ17から信号処理部16に供給させ、これにより、そのセクタの整数倍のデータ量のフレームメタ年輪データが、その整数倍の数のセクタに記録されるように記録制御を行う。

【0187】

その後、ステップS 8 9に進み、制御部20は、変数 N_m に、無限大に相当する値をセットして、メタデータ記録タスクを終了する。

【0188】

これにより、光ディスク11の物理的単位領域としての、例えば、セクタの整数倍のデータ量のフレームメタ年輪データが、その整数倍の数のセクタに、フレームメタ年輪データの境界と、光ディスク11のセクタの境界とが一致するように、周期的に記録される。

【0189】

以上の図3の記録処理によって、同じような再生時間帯の音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、およびフレームメタ年輪データ同士が、音

声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、フレームメタ年輪データの順の優先順位で、光ディスク 11 に周期的に配置されるように記録される。そして、これらのデータが周期的に記録された後、クリップメタ年輪データが、これらのデータとは無作為に配置されるように記録される。なお、音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、およびフレームメタ年輪データを光ディスク 11 に記録するときの優先順位は、上述した、音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、フレームメタ年輪データの順に限定されるものではない。

【0190】

いま、図 5 に示した音声年輪サイズ T_{sa} 、図 8 に示した画像年輪サイズ T_{sv} 、図 10 に示したローレゾ年輪サイズ T_{sl} 、および図 12 に示したフレームメタ年輪サイズ T_{sm} について、例えば、画像年輪サイズ T_{sv} が、音声年輪サイズ T_{sa} と等しく、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} およびフレームメタ年輪サイズ T_{sm} が、音声年輪サイズ T_{sa} の 2 倍に等しいという関係があるとする ($2 \times T_{sa} = 2 \times T_{sv} = T_{sl} = T_{sm}$)、図 4 の音声データ記録タスク、図 7 の画像データ記録タスク、図 9 のローレゾデータ記録タスク、および図 11 のフレームメタデータ記録タスクによれば、図 5 の音声年輪データ # 1 乃至 # 4、図 8 の画像年輪データ # 1 乃至 # 4、図 10 のローレゾ年輪データ # 1 および # 2、図 12 のフレームメタ年輪データ # 1 および # 2 は、図 13 に示すように、光ディスク 11 に周期的に記録され、クリップメタ年輪データは、無作為に（いまの場合、周期的に記録されている音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、フレームメタ年輪データより外周側に）配置されるように記録される。なお、図 13 では、音声データ、フレームメタデータ、およびクリップメタデータの記録部分を、影を付して示してあり、画像データ、およびローレゾデータの記録部分を、特に模様を付さず示してある。

【0191】

図 13 の例では、光ディスク 11 の内周側から外周側に向かって、音声年輪データ # 1、画像年輪データ # 1、音声年輪データ # 2、画像年輪データ # 2、ローレゾ年輪データ # 1、フレームメタ年輪データ # 1、音声年輪データ # 3、画

像年輪データ#3、音声年輪データ#4、画像年輪データ#4、ローレゾ年輪データ#2、フレームメタ年輪データ#2、・・・の順番で周期的に記録される。そして、全ての音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、フレームメタ年輪データが記録された後、クリップメタ年輪データが無作為に配置されるように記録される。

【0192】

以上のように、同じような再生時間帯の音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、フレームメタ年輪データが、光ディスク11上の近い位置に記録されるので、光ディスク11から、同一の再生時刻の音声データ、画像データ、ローレゾデータ、フレームメタデータを、迅速に読み出して再生することが可能となる。

【0193】

なお、画像年輪サイズ T_{sv} と音声年輪サイズ T_{sa} と等しくし、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} およびフレームメタ年輪サイズ T_{sm} を、音声年輪サイズ T_{sa} の2倍とするようにしたが、音声年輪サイズ T_{sa} 、画像年輪サイズ T_{sv} 、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} 、フレームメタ年輪サイズ T_{sm} それぞれ同士の関係は、これに限定されるものではなく、例えば、すべて同一の時間とすることもできるし、すべて異なる時間とすることなども可能である。

【0194】

また、音声年輪サイズ T_{sa} 、画像年輪サイズ T_{sv} 、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} 、およびフレームメタ年輪サイズ T_{sm} は、例えば、光ディスク11の用途や使用目的にあわせて設定することが可能である。

【0195】

即ち、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} や、フレームメタ年輪サイズ T_{sm} は、例えば、音声年輪サイズ T_{sa} および画像年輪サイズ T_{sv} よりも大とすることが可能である。例えば、フレームメタ年輪サイズ T_s を、音声年輪サイズ T_{sa} および画像年輪サイズ T_{sv} よりも大とした場合（例えば、音声年輪サイズ T_{sa} および画像年輪サイズ T_{sv} が2秒であるのに対して、フレームメタ年輪サイズ T_{sm} を20秒とした場合）には、光ディスク11からフレームメタデータだけを短時間で読み出すこ

とができる。従って、例えば、そのフレームメタデータに含まれるタイムコードなどを用いて、本線データである画像信号の特定のフレームの検索などを、高速で行うことが可能となる。以上のように、フレームメタ年輪サイズ T_{sm} を大とすることにより、フレームメタデータだけなどの特定のデータ系列の読み出しに要する時間（さらには、書き込みに要する時間も）を短縮することができる。

【0196】

同様にして、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} を、音声年輪サイズ T_{sa} および画像年輪サイズ T_{sv} よりも大とした場合（例えば、音声年輪サイズ T_{sa} および画像年輪サイズ T_{sv} が2秒であるのに対して、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} を10秒とした場合）には、例えば、ローレゾデータによるシャトル再生速度や、コンピュータなどの外部の装置へのローレゾデータの転送速度を向上させることができる。

【0197】

従って、フレームの検索の高速性が要求される場合には、フレームメタ年輪サイズ T_s を大とすることにより、また、ローレゾデータのシャトル再生や外部への転送を高速で行うことが要求される場合には、ローレゾ年輪サイズ T_{sl} を大にすることにより、その要求に応えた利便性の高い光ディスク11を提供することが可能となる。

【0198】

また以上においては、一連の記録タスク（図4の音声データ記録タスク、図7の画像データ記録タスク、図9のローレゾデータ記録タスク、および図11のフレームメタデータ記録タスク）の終了後、クリップメタデータの記録を行うようにしたが、これに限らず、例えば、次の記録処理（図3）の開始が指令された時、光ディスク11のイジェクト時、または、所定の時間経過後など、その記録のタイミングは、特に問わない。

【0199】

次に、図14は、ディスク記録再生装置10によって、光ディスク11に対するデータの読み書きが行われる様子を示している。なお、図14では、光ディスク11に対して、音声データ、画像データ、ローレゾデータ、フレームメタデータ、およびクリップメタデータの5つのデータ系列の読み書きが行われるものと

してある。

【0200】

光ディスク11にデータが書き込まれる場合には、光ディスク11に十分な大きさの連続した空き領域が存在し、その空き領域に、欠陥（ディフェクト）がないとすれば、音声データ、画像データ、ローレゾデータ、フレームメタデータのデータ系列それぞれから抽出された音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、フレームメタ年輪データは、図14Aに示すように、光ディスク11上の空き領域に、いわば一筆書きをするように書き込まれる。なお、音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、およびフレームメタ年輪データは、いずれも、光ディスク11のセクタの整数倍のデータ量を有し、さらに、そのデータの境界と、セクタの境界とが一致するように記録される。そして、最後のフレームメタ年輪データの書き込みが終了されると、クリップメタデータのデータ系列から抽出されたクリップメタ年輪データが書き込まれる。

【0201】

一方、光ディスク11から、ある特定のデータ系列を読み出す場合には、図14Bに示すように、そのデータ系列のデータの記録位置にシークし、そのデータを読み出すことが繰り返される。なお、図14Bでは、フレームメタデータだけの読み出しが行われる様子を示してある。

【0202】

上述したように、音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、およびメタ年輪データは、いずれも、光ディスク11のセクタの整数倍のデータ量を有し、さらに、そのデータの境界と、セクタの境界とが一致するように記録されているので、音声年輪データ、画像年輪データ、ローレゾ年輪データ、またはフレームメタ年輪データのうちのいずれかの特定のデータだけが必要な場合、他のデータの読み出しを行うことなく、その特定のデータだけを読み出すことができる。

【0203】

また、本実施の形態では、光ディスク11上において、フレームメタデータを素材データとともに周期的に記録するようにしたので、それらの読み出し時のシ

ークの発生を抑え、高速再生することができる。また、不連続点タイムコードなどの構成要素を含むクリップメタデータを、例えば、光ディスク 11 の外周側などにまとめて記録するようにしたので、その読み出し時間を短縮し、特定フレームを高速に検索することができる。

【0204】

なお、以上においては、図 15 A に示すように、光ディスク 11 に対して、クリップメタ年輪データを外周側にまとめて記録する場合について説明したが、これに限らず、図 15 B に示すように、内周側にまとめて記録したり、図 15 C に示すように、特定領域にまとめて記録したり、あるいは、図 15 D に示すように、複数の特定領域に分割して記録することも可能である。さらに、クリップメタデータを特定のフレームメタ年輪データに含ませるようにしてしてもよい。

【0205】

本発明は、光ディスクに限らず、例えば、MO (Magneto-Optical disk) 等の光磁気ディスク、フレキシブルディスク等の磁気ディスク、デジタルVTRフォーマットのビデオテープ等の磁気テープ、各種のRAM, ROM、半導体メモリ等のノンリニアアクセスが可能な記録媒体に広く適用することが可能である。

【0206】

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実現させることもできるが、ソフトウェアにより実現させることもできる。一連の処理をソフトウェアにより実現する場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムがコンピュータにインストールされ、そのプログラムがコンピュータで実行されることより、上述したディスク記録再生装置 10 が機能的に実現される。

【0207】

図 16 は、上述のようなディスク記録再生装置 10 として機能するコンピュータ 101 の一実施の形態の構成を示すブロック図である。CPU (Central Processing Unit) 111 にはバス 115 を介して入出力インタフェース 116 が接続されており、CPU 111 は、入出力インタフェース 116 を介して、ユーザから、キーボード、マウスなどよりなる入力部 118 から指令が入力されると、例えば、ROM 112、ハードディスク 114、またはドライブ 120 に装着される磁気

ディスク 131、光ディスク 132、光磁気ディスク 133、若しくは半導体メモリ 134 などの記録媒体に格納されているプログラムを、RAM 113 にロードして実行する。これにより、上述した各種の処理が行われる。さらに、CPU 111 は、その処理結果を、例えば、入出力インタフェース 116 を介して、LCD (Liquid Crystal Display) などよりなる出力部 117 に必要に応じて出力する。なお、プログラムは、ハードディスク 114 や ROM 112 に予め記憶しておき、コンピュータ 101 と一体的にユーザに提供したり、磁気ディスク 131、光ディスク 132、光磁気ディスク 133、半導体メモリ 134 等のパッケージメディアとして提供したり、衛星、ネットワーク等から通信部 119 を介してハードディスク 114 に提供することができる。

【0208】

なお、本明細書において、プログラムを記述するステップは、上述したフローチャートに記載された順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

【0209】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、記録媒体の利便性を向上させることが可能となる。特に、高速再生や高速検索を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を適用したディスク記録再生装置の構成例を示すブロック図である

【図2】

データ変換部の構成例を示すブロック図である。

【図3】

制御部による記録処理を説明するフローチャートである。

【図4】

音声データ記録タスクを説明するフローチャートである。

【図5】

メモリに記憶されるデータの通算データ量を示す図である。

【図 6】

光ディスクにおける音声データおよび画像データの記録状態を表す図である。

【図 7】

画像データ記録タスクを説明するフローチャートである。

【図 8】

メモリに記憶されるデータの通算データ量を示す図である。

【図 9】

ローレゾデータ記録タスクを説明するフローチャートである。

【図 10】

メモリに記憶されるデータの通算データ量を示す図である。

【図 11】

フレームメタデータ記録タスクを説明するフローチャートである。

【図 12】

メモリに記憶されるデータの通算データ量を示す図である。

【図 13】

メモリに記憶されるデータの通算データ量を示す図である。

【図 14】

光ディスクに対してデータが読み書きされる様子を示す図である。

【図 15】

光ディスクにおけるクリップメタデータの記録状態を表す図である。

【図 16】

パーソナルコンピュータ 101 の構成例を示すブロック図である。

【符号の説明】

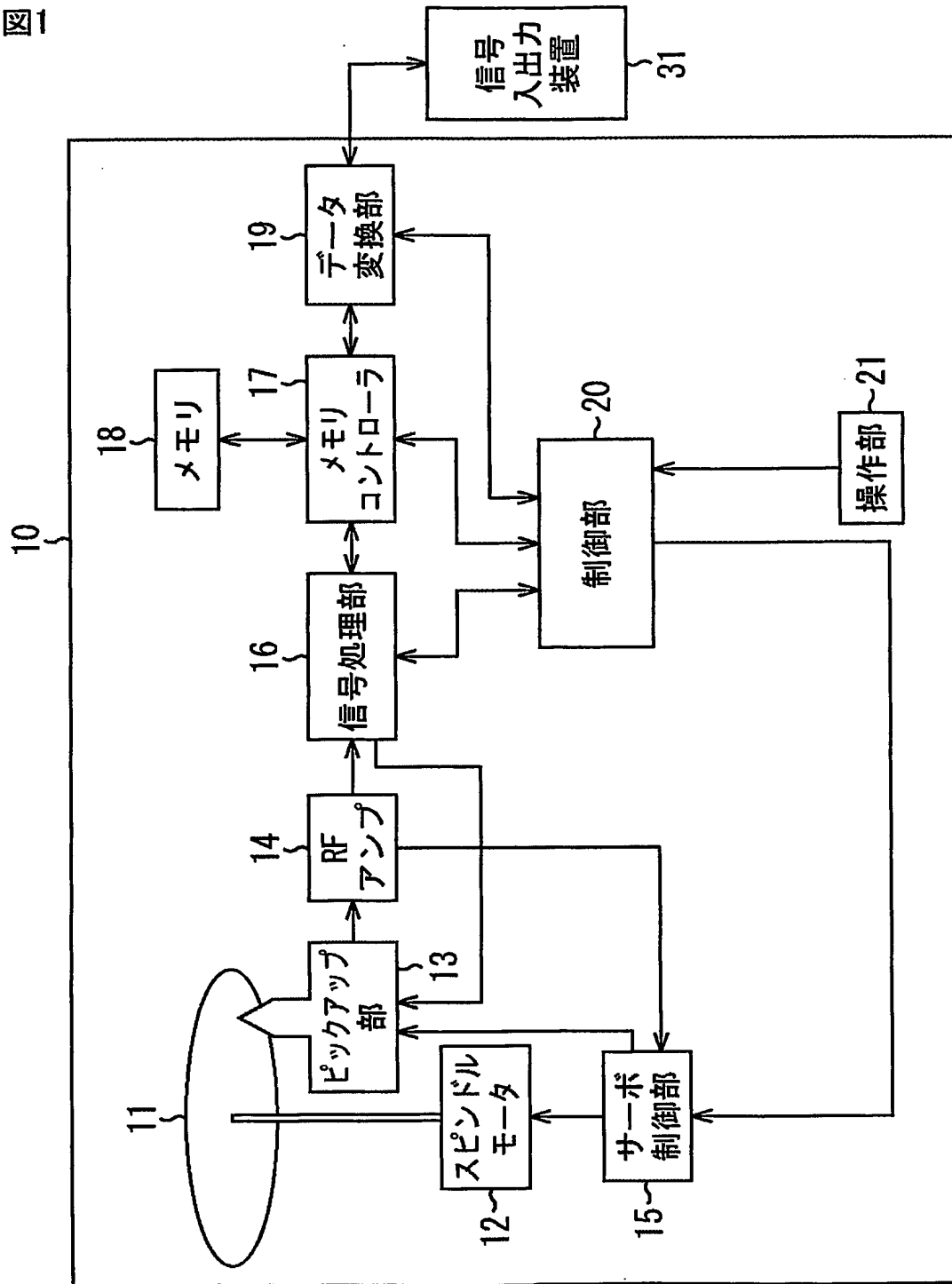
11 光ディスク, 12 スピンドルモータ, 13 ピックアップ部,
14 RFアンプ, 15 サーボ制御部, 16 信号処理部, 17 メモリ
コントローラ, 18 メモリ, 19 データ変換部, 20 制御部, 2
1 操作部, 31 信号入出力装置, 41 デマルチプレクサ, 42 デ
ータ量検出部, 43 画像信号変換部, 44 音声信号変換部, 45 フ

フレームメタデータ処理部, 46 ローレゾデータ生成部, 47 クリップメ
タデータ処理部, 48 画像データ変換部, 49 音声データ変換部, 5
0 フレームメタデータ処理部, 51 ローレゾデータ処理部, 52 クリ
ップメタデータ処理部, 53 マルチプレクサ

【書類名】 図面

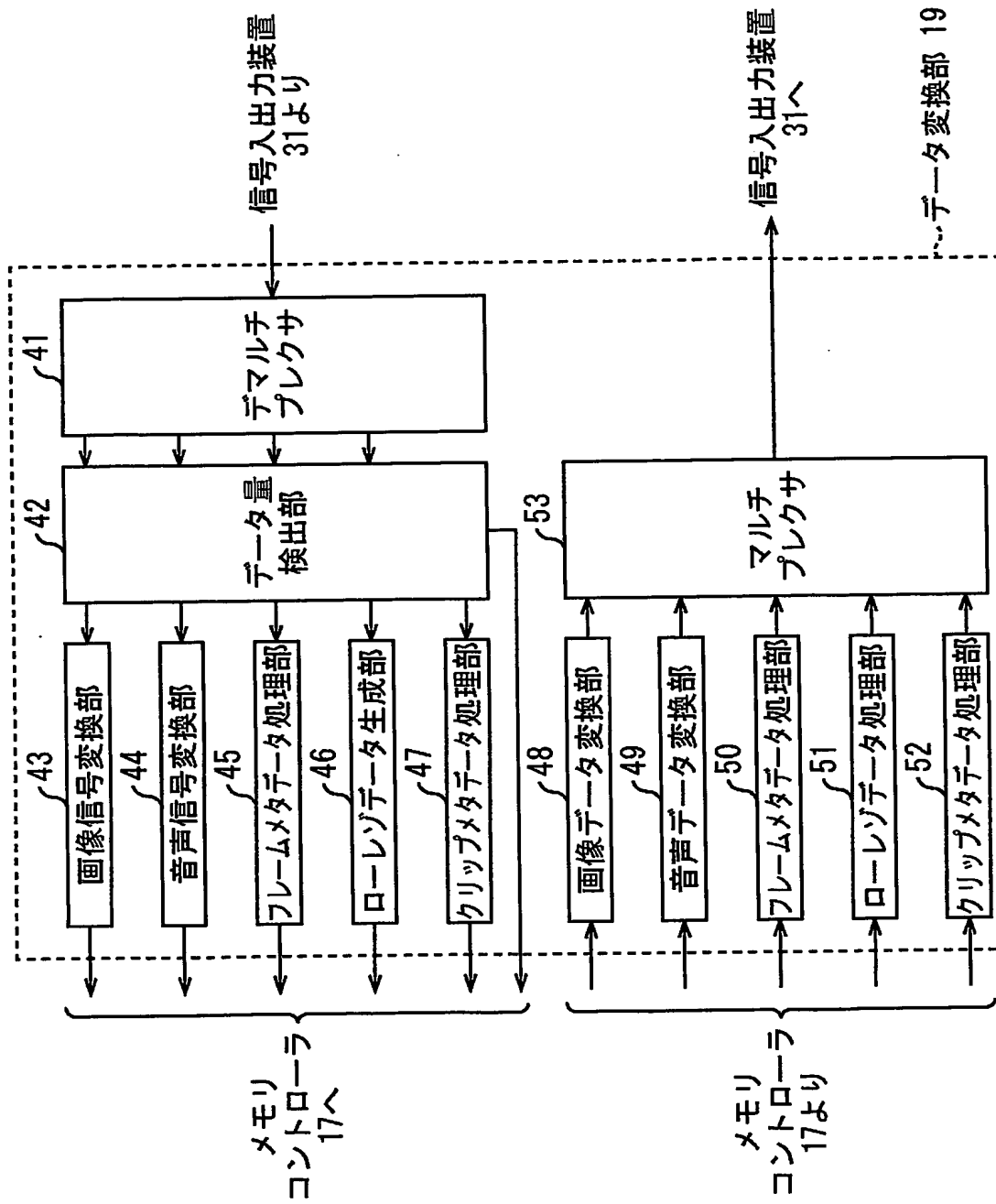
【図 1】

図1



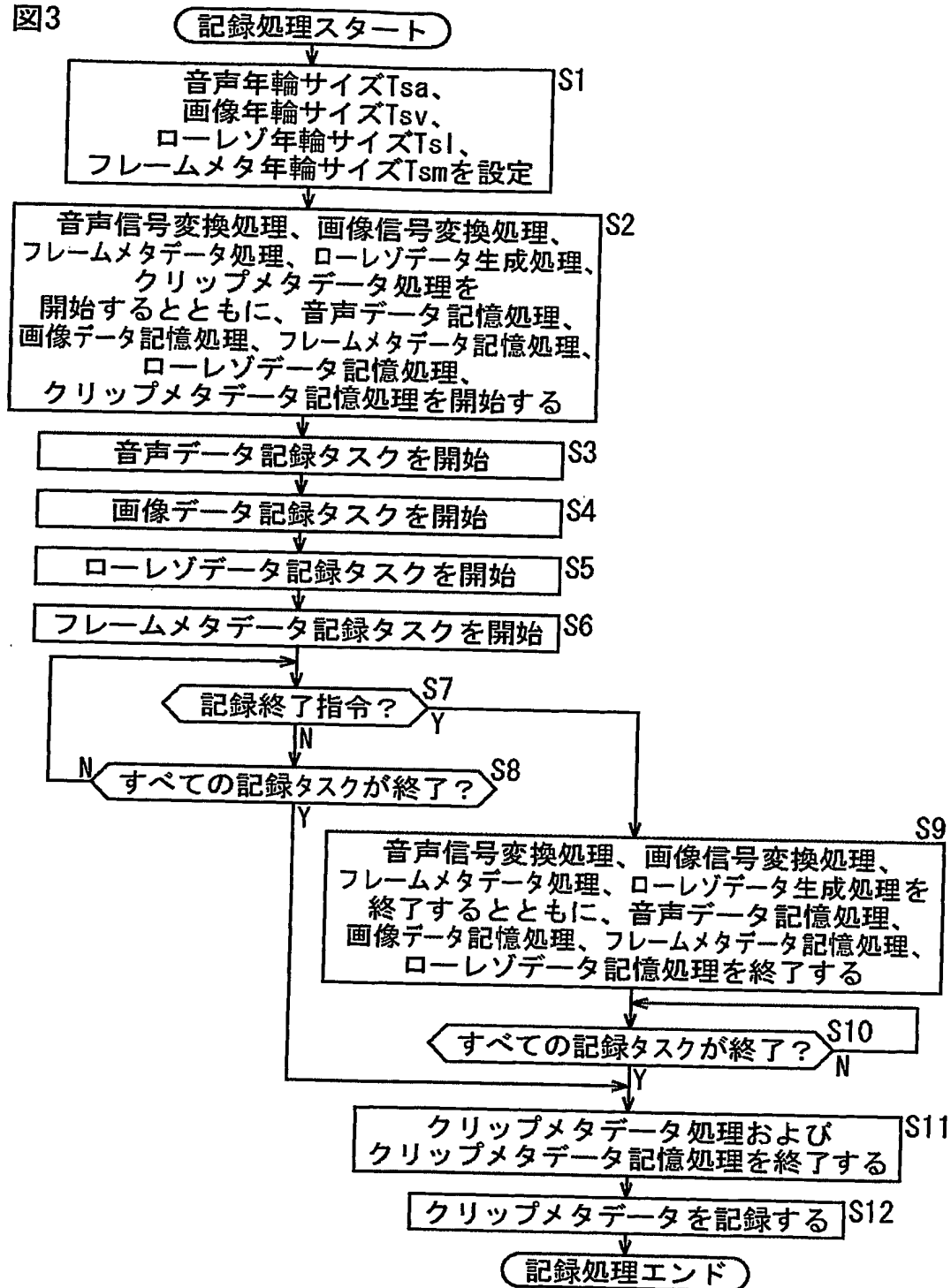
【図2】

図2



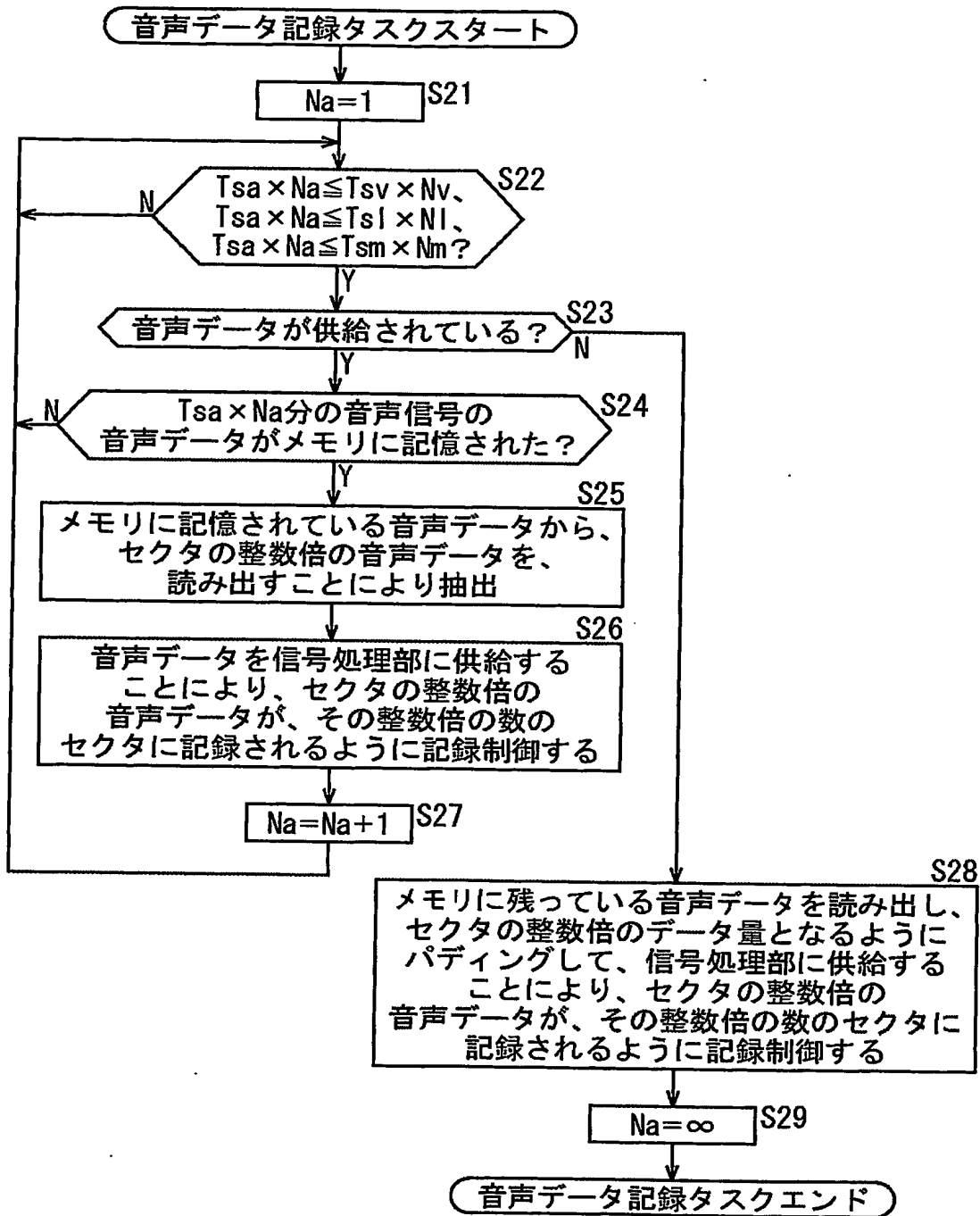
【図 3】

図3

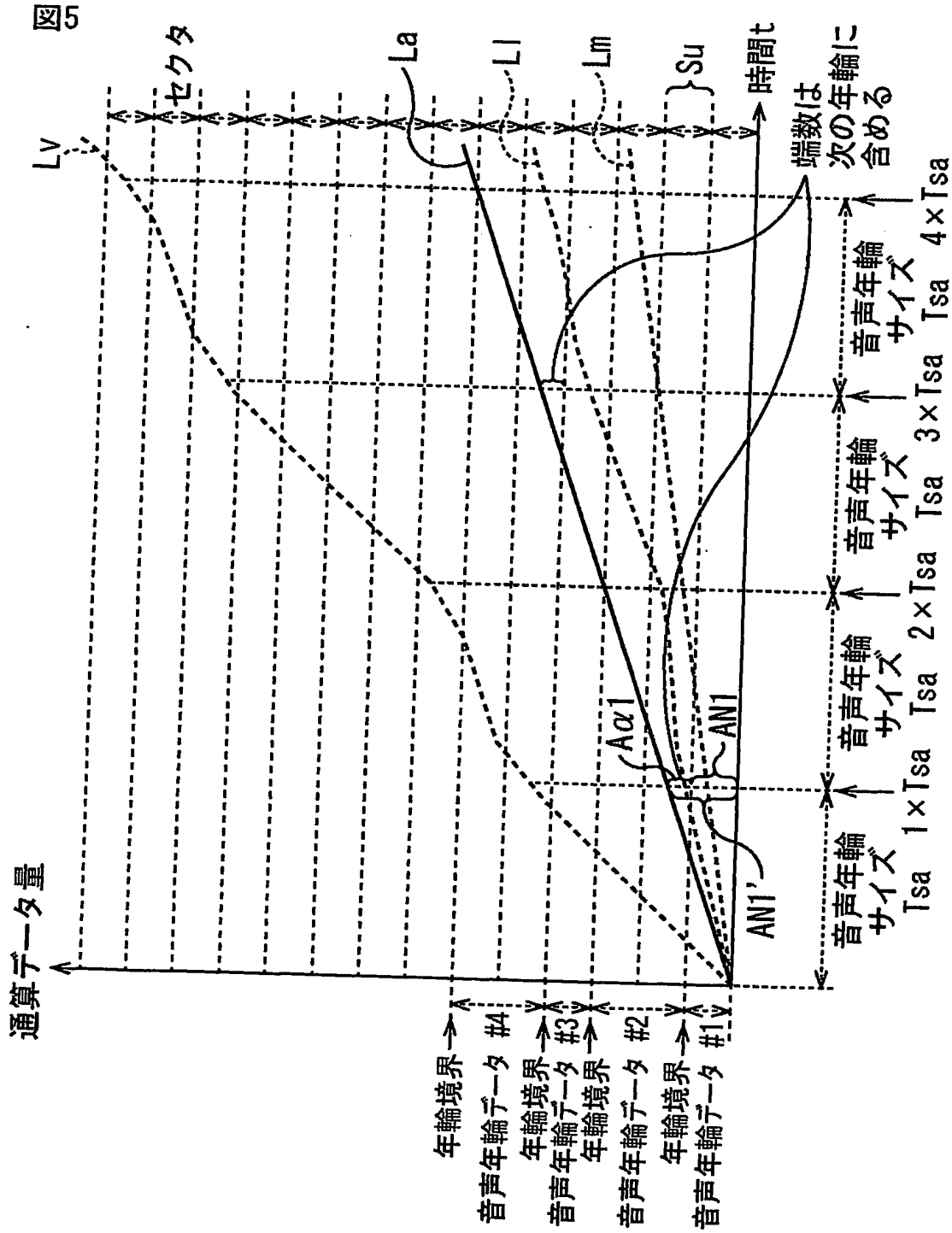


【図 4】

図4

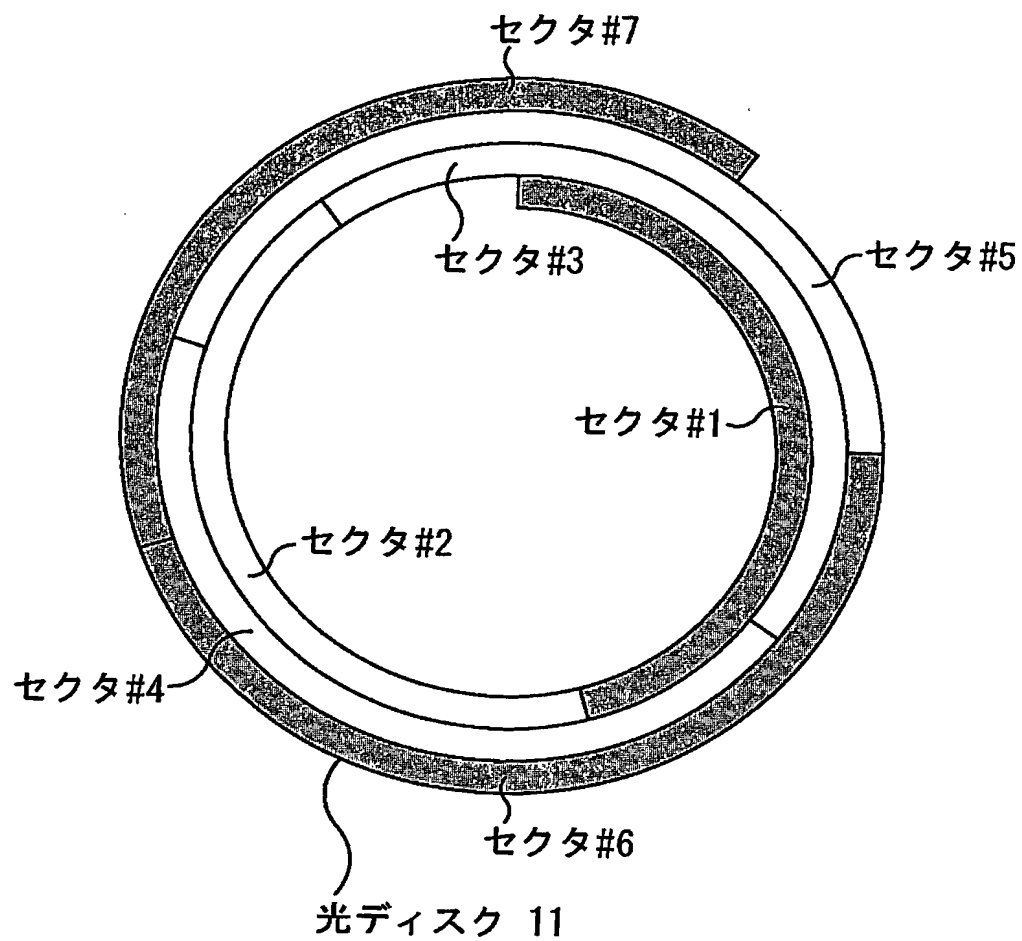


【図5】



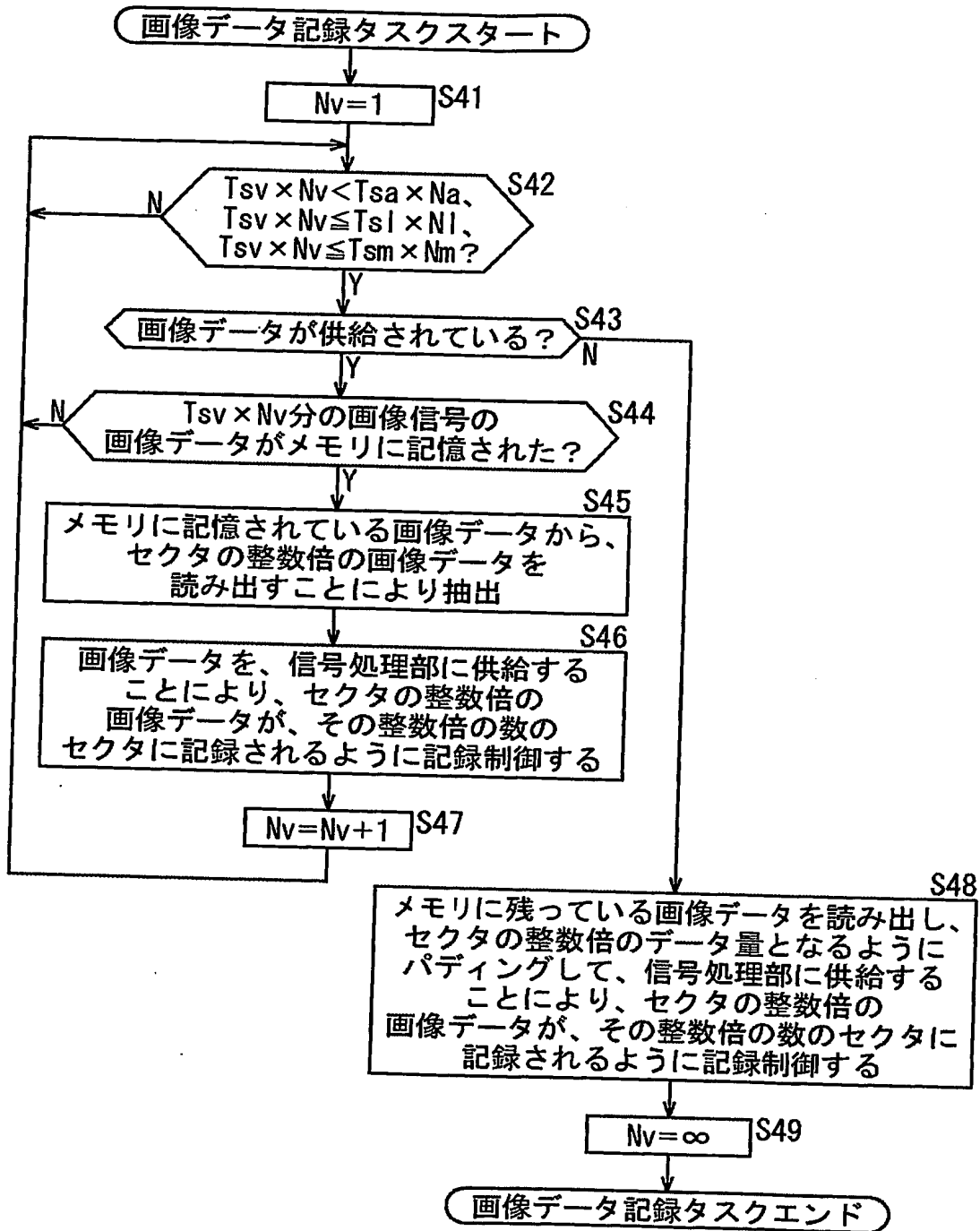
【図 6】

図6



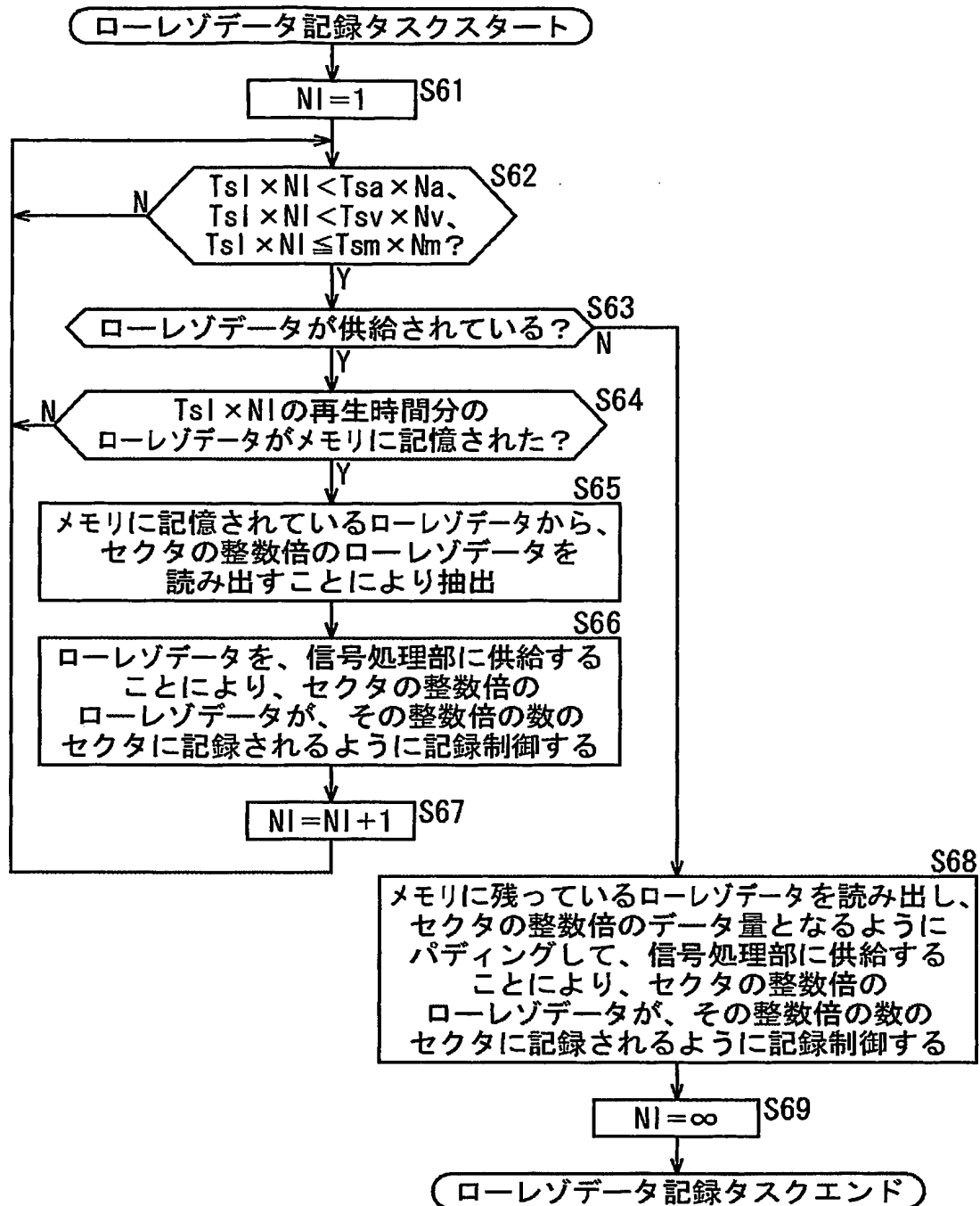
【図7】

図7



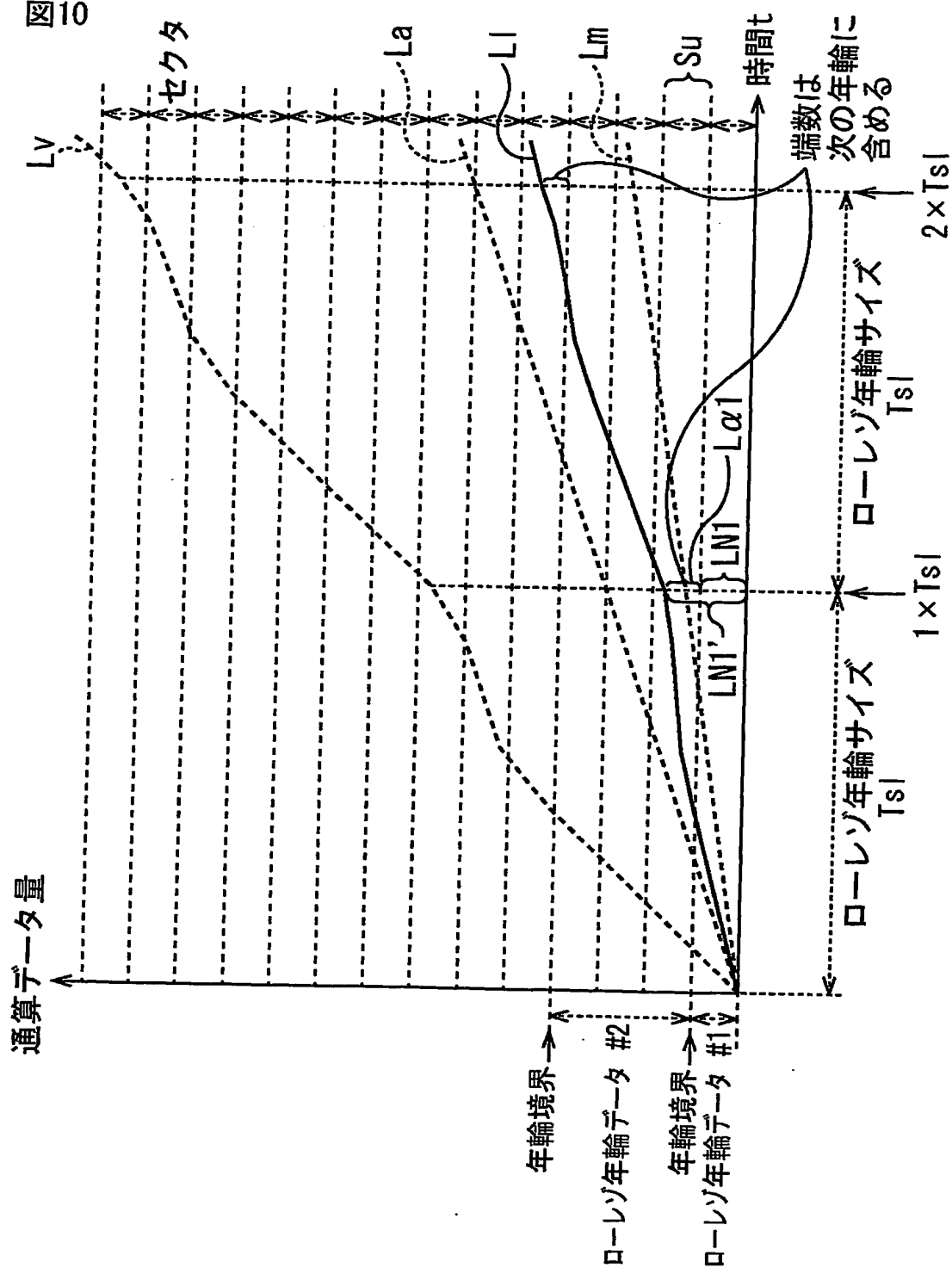
【図 9】

図9



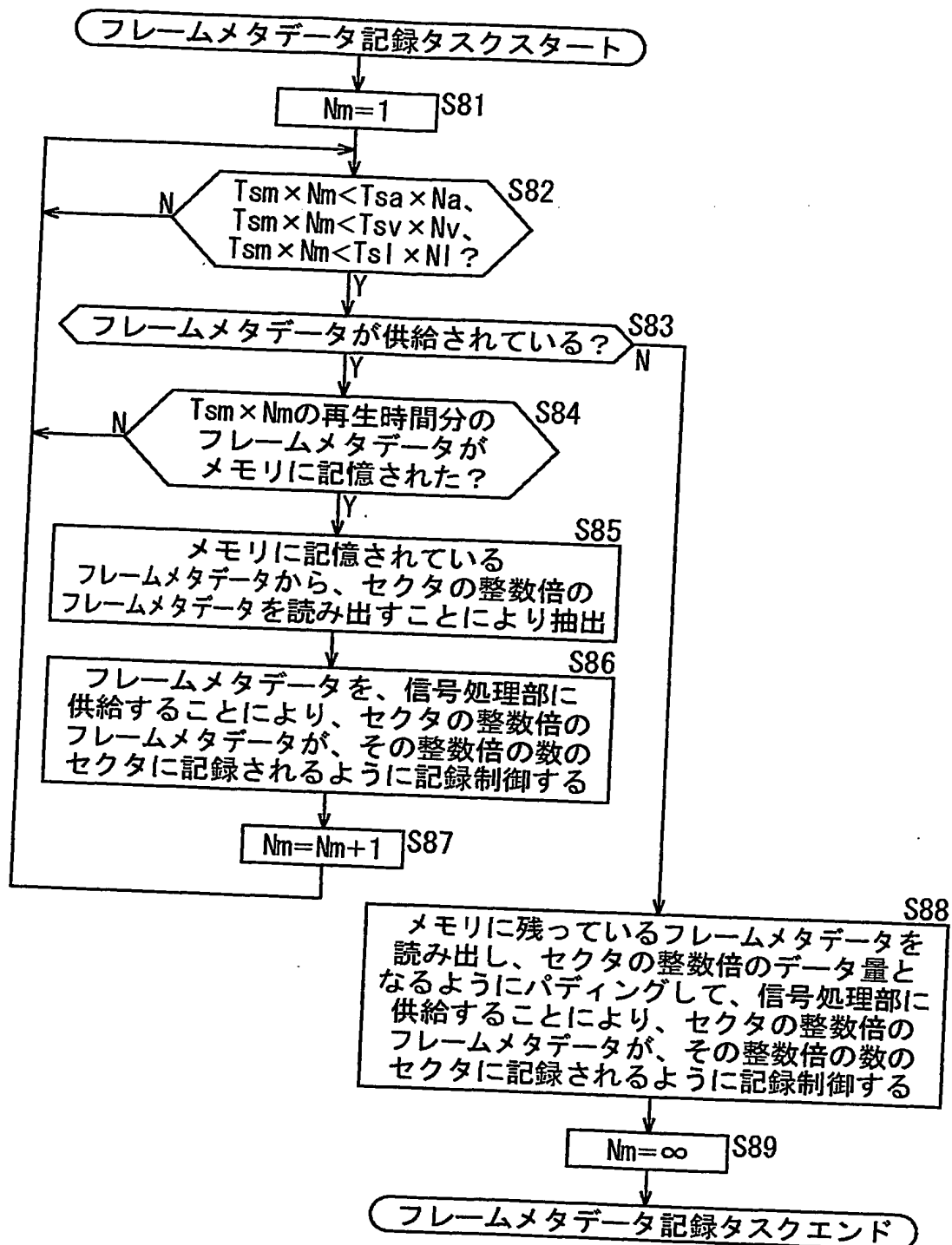
【図10】

図10



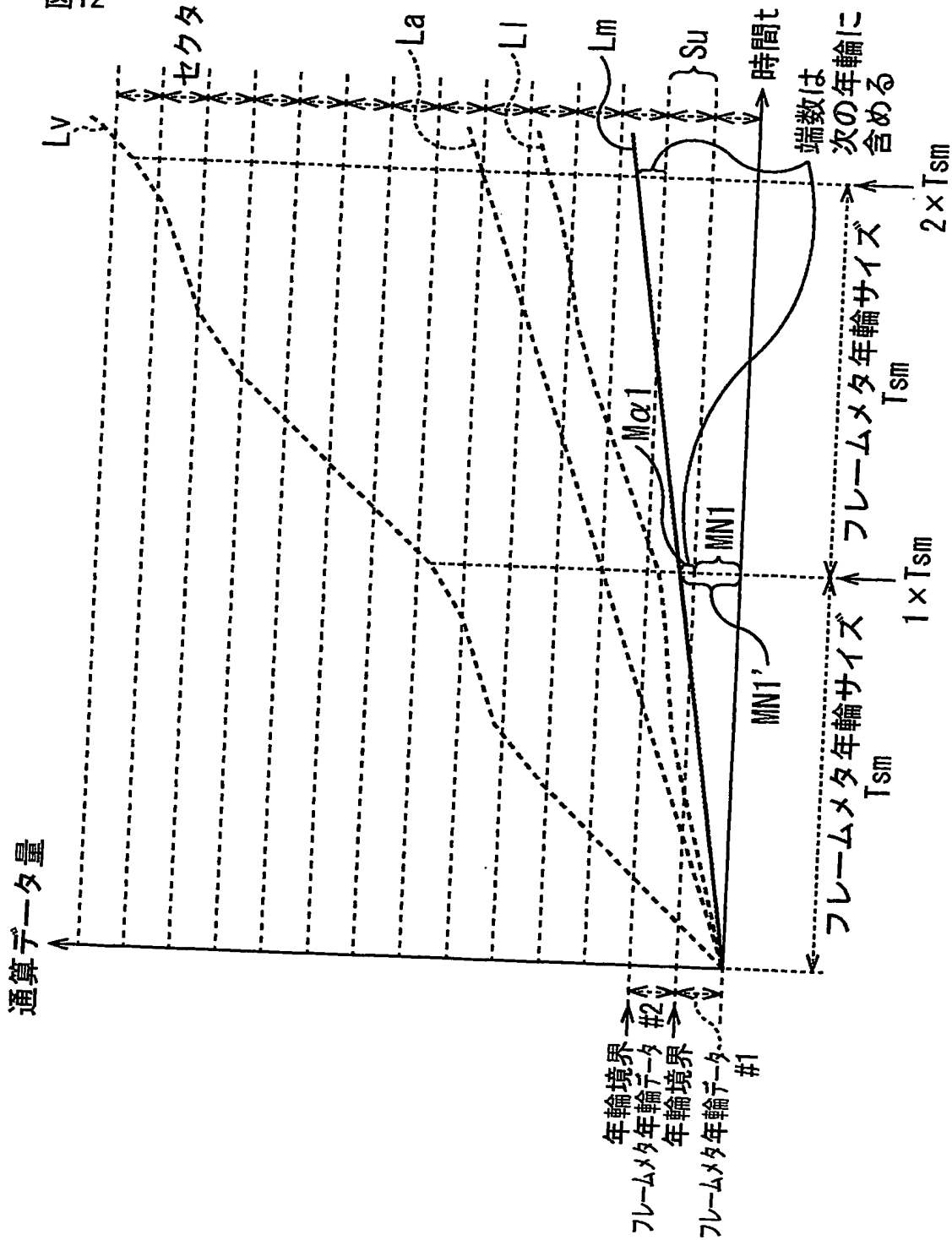
【図 11】

図11



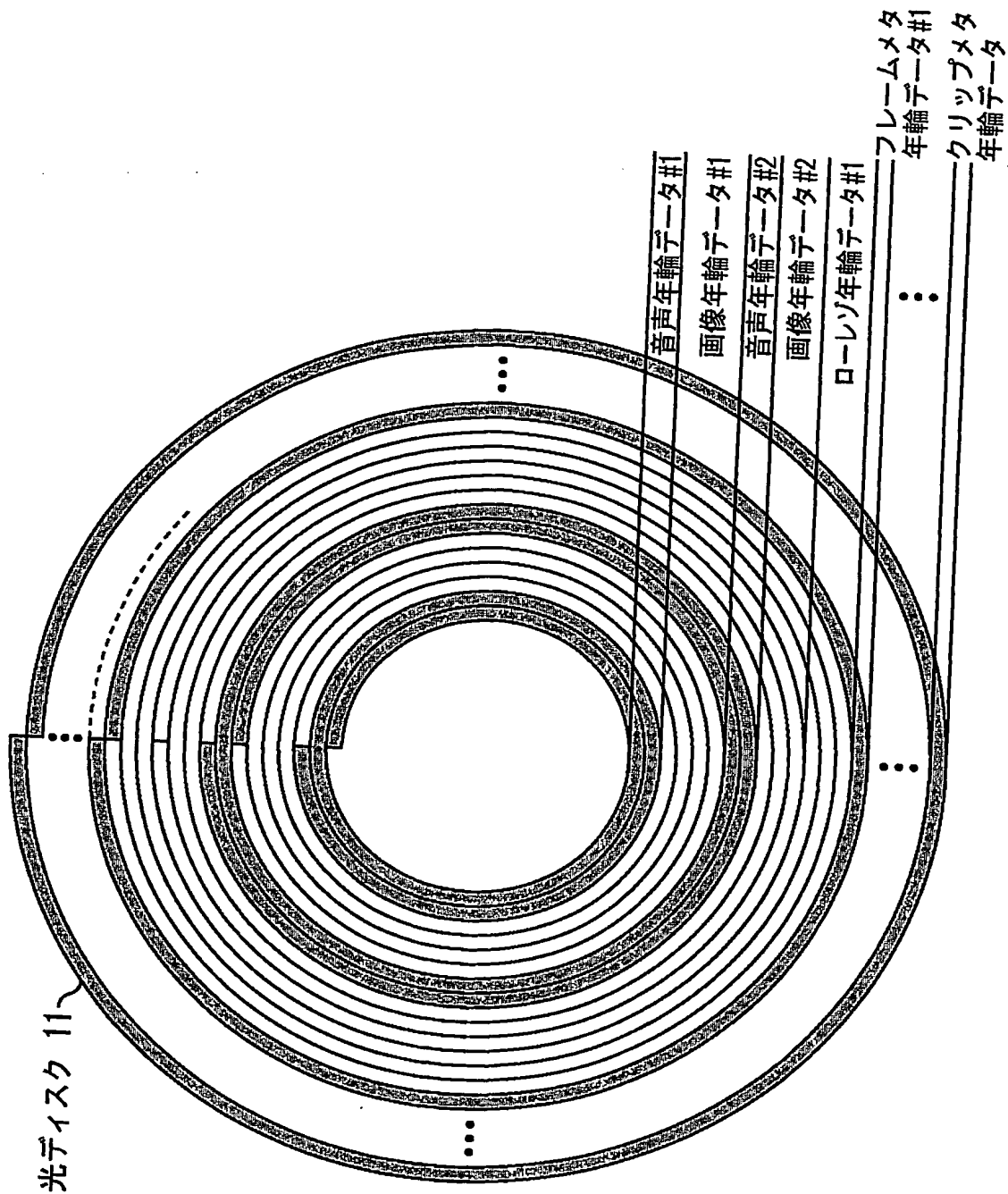
【図 12】

図12



【図 13】

図13



【図14】

図14

図14A

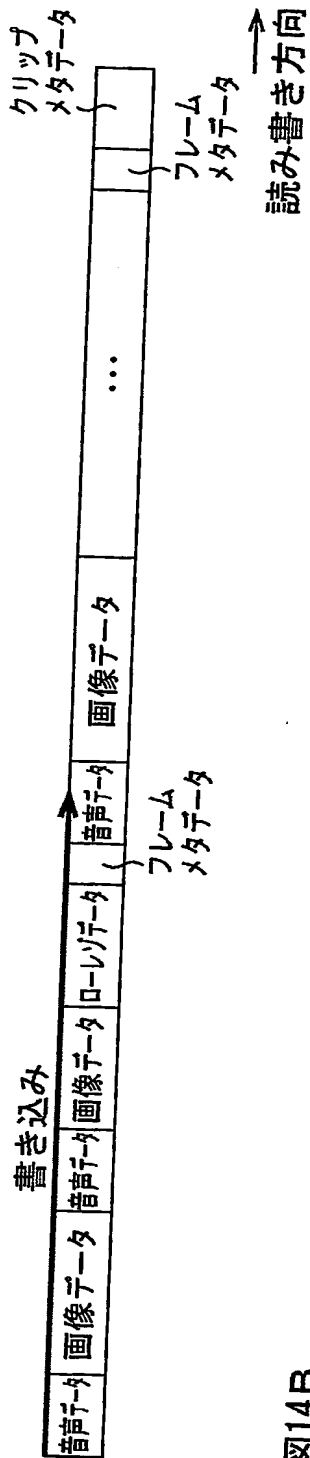
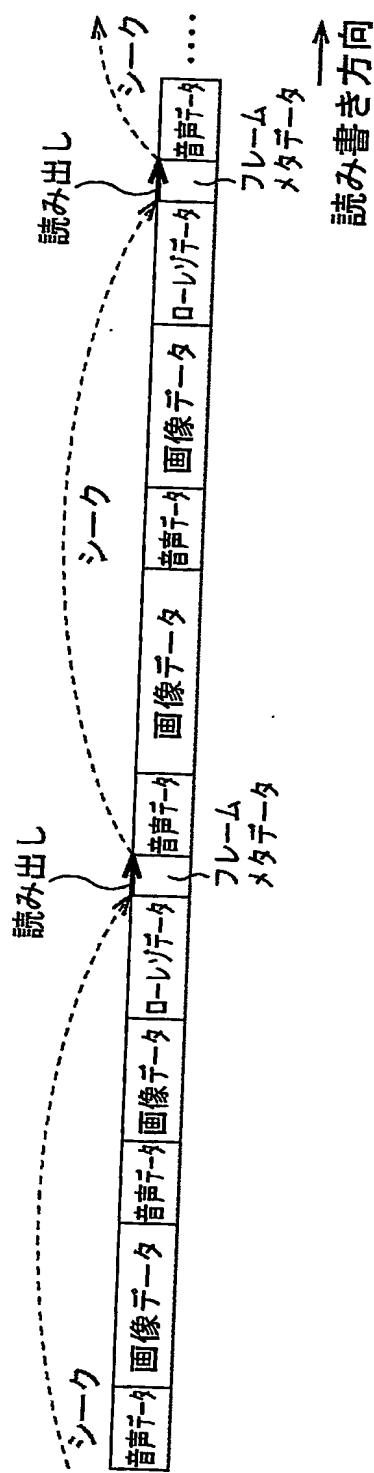
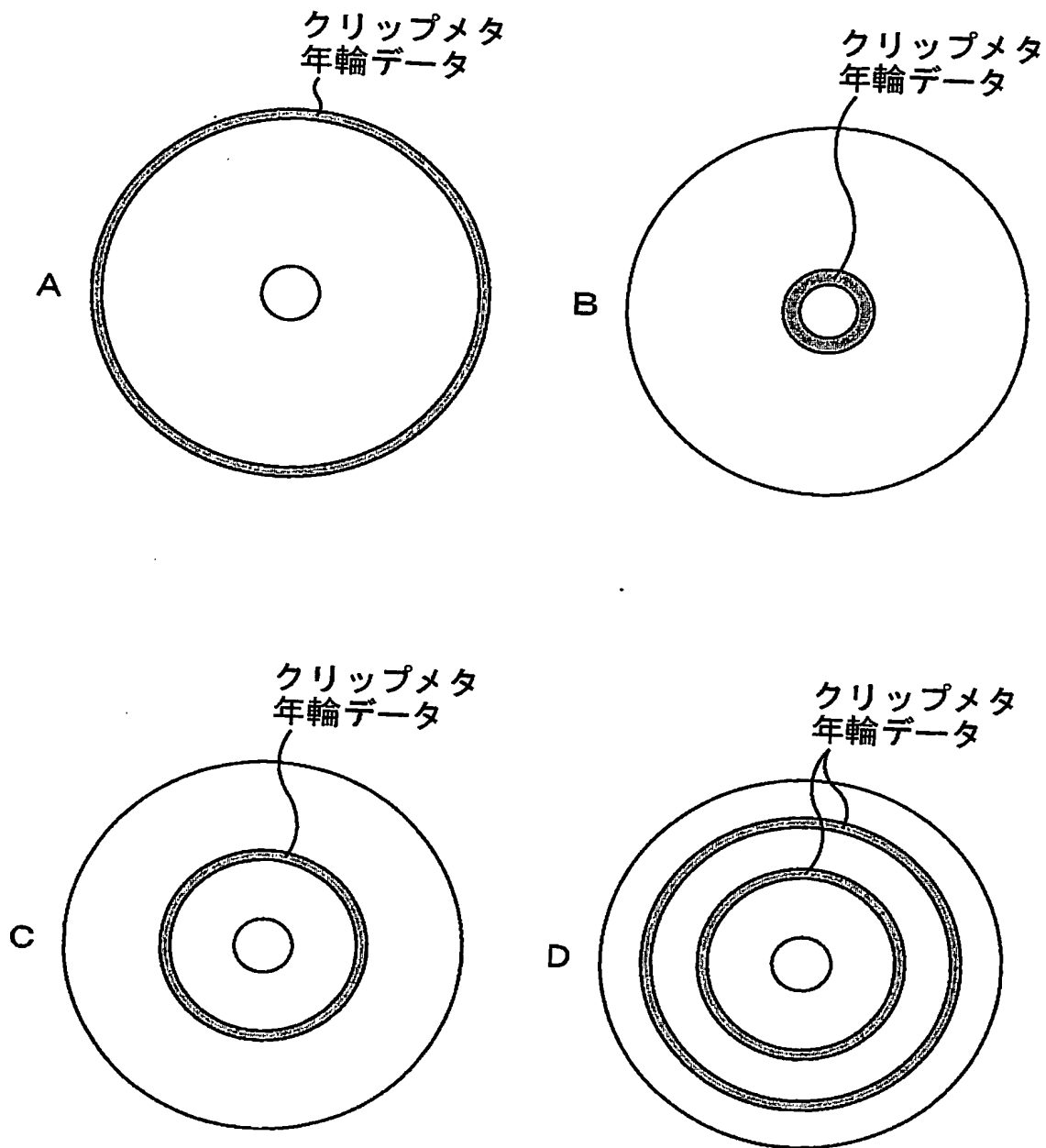


図14B



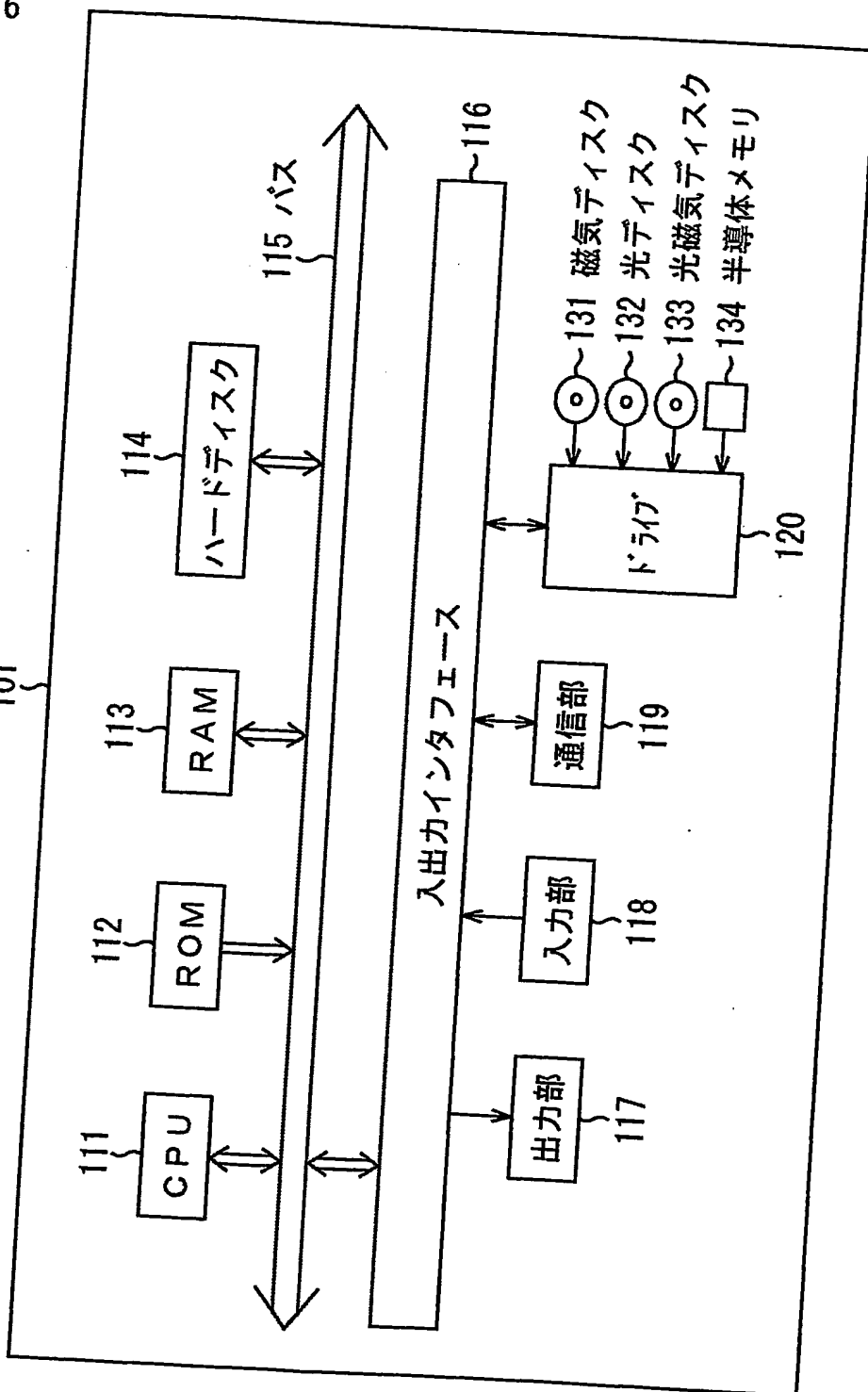
【図15】

図15



【図16】

図16



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 記録媒体の利便性を向上させる。

【解決手段】 光ディスク 11 には、画像データまたは音声データのデータ系列それぞれから抽出された、第 1 の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づく第 1 のデータ量ごとの画像年輪データまたは音声年輪データと、データ量の少ない画像であるローレゾデータ、またはフレームメタデータのデータ系列それぞれから抽出された、第 1 の再生時間とは異なる第 2 の再生時間分の再生に必要なデータ量に基づく第 2 のデータ量ごとのローレゾ年輪データまたはフレームメタ年輪データとが、周期的に配置されるように記録される。そして、フレームメタデータに基づいて生成されたクリップメタデータが、これらのデータとは無作為に配置されるように記録される。本発明は、例えば、光ディスクなどを駆動するディスク装置に適用することができる。

【選択図】 図 13

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002185]

1. 変更年月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名

ソニー株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☒ **SKewed/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.